



# Benutzerhandbuch

Version 2.0 de

- Schritt für Schritt Anleitung für die Benutzung des Display™ Berechnungsinstrumentes
- Detaillierte Beschreibung des Berechnungsinstrumentes

# Impressum

Informationen über die Display™ Kampagne

**Display™:**
Energie-Cités' European Municipal Buildings Climate Campaign

Email: **pschilken@energie-cites.org**

**www.display-campaign.org**

**Energie-Cités:**
Energie-Cités, the association of European local authorities promoting local sustainable energy policy

Energie-Cités | Sekretariat
2, chemin de Palente
F-25000 Besançon
Tel.: +33 (0)3 81 65 36 80
Fax: +33 (0)3 81 50 73 51
Email: info@energie-cites.org
**www.energie-cites.org**

Dieses Benutzerhandbuch ist in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch verfügbar.
Es steht im geschützten Bereich der Display™ Webseite zum kostenlosen Download zur Verfügung.

# Inhaltsverzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis

EPBD: Direktive " Energieleistung und Energieeffizienz von Gebäuden"

KEA : kumulierter Energieaufwand

GWP: Treibhauspotential

IEA : Internationale Energieagentur

IWU: Institut Wohnen und Umwelt

OHW: Oberer Heizwert/Brennwert

PV: Photovoltaik

UHW: (Unterer) Heizwert

VDI: Verband der Deutscher Ingenieure

# Abbildungsverzeichnis

# 1 Einleitung

Die Display™ Kampagne

Dieses Benutzerhandbuch ist erstellt worden um allen Interessierten ein Verständnis für das Display™ Poster und die Display™ Poster Erstellungssoftware zu geben. Das Instrument wurde ausgearbeitet von und für die Energiemanager der Mitgliedsstädte der Kampagne.

Die europäische Klimakampagne Display™ wurde von einer freiwilligen Initiative begonnen mit der Zielsetzung den Anforderungen der Direktive " Energieleistung und Energieeffizienz von Gebäuden" zu begegnen. Display™ hat dabei seinen Fokus auf den Teil der Direktive, der von 2006 an allen Mitgliedsstaaten vorschreibt, die Energieeffizienz ihrer Gebäude öffentlich auszuweisen.

Der Ansatz den Display verfolgt steht in Einklang mit der EPBD, da es sich um einen Ausweis handelt, der die Gebäude auf Grundlage eines *operational rating* in ein Klassifikationsschema einordnet.
Display™ wurde ausgearbeitet als Kommunikationsinstrument für verantwortliche Techniker und Politiker, um die Energieeffizienz der Gebäude der breiten Öffentlichkeit verständlich darzustellen.

Weitere Informationen über die Direktive sowie zu relevanten Themen in Verbindung mit der Display™ Kampagne finden Sie auf der Website:

www.display-campaign.org

## Aufbau dieses Handbuches

Dieses Handbuch ist in fünf Kapitel untergliedert. Jedes Kapitel enthält weitere Unterpunkte.
Kapitel 2 des Handbuches zeigt die grundsätzliche Funktionsweise der Poster-Erstellungssoftware und gibt einen Überblick über ihren Aufbau.

Es folgen Kapitel 3 und 4, die die Hauptkapitel dieses Handbuches darstellen. Kapitel 3 beschreibt ausführlich, wie Sie ihr eignes Poster mit der Display™ Poster Erstellungssoftware im Internet erstellen können.
Um dem Ansatz der Entwickler des Display™ Projektes nach Transparenz Folge zu leisten wurde das Kapitel 4 in das Handbuch integriert, mit dem Vorhaben Experten und Laien zu erklären, wie die Resultate auf dem Poster genau berechnet werden.

Kapitel fünf zeigt die verschiedenen Wege auf, um bei Problemen, Fragen sowie Anregungen mit dem Display™ Team in Kontakt zu treten.

Das Handbuch wird abgerundet durch einen Anhang, der detaillierte Informationen zum Klassifikationsschema, zu den Umrechnungsfaktoren und ihren Quellen enthält. Den Schluss bildet das Glossar mit den wichtigsten Begriffen und ihren Definitionen.

## Erläuterung der verwendeten Schriftarten, Farben und Symbole in diesem Handbuch

Für einige Termini, die im Handbuch Verwendung finden, befindet sich eine ausführlichere Erklärung im Glossar. Diese Begriffe sind wie folgt hervorgehoben: Glossar Begriff. Weiterhin gibt es Schaltflächen, ähnlich denen auf Webseiten, die als **Button** hervorgehoben sind.

# 2 Eigenschaften und Aufbau der Display™ Poster Erstellungssoftware

Die Poster Erstellungssoftware hilft Ihnen ihr individuelles Display™ Poster zu erstellen. Nachdem sämtliche Daten eingeben wurden, arbeitet es völlig automatisch und erstellt unmittelbar das druckfähige Poster im pdf-Format. Als Basis dazu dient ein Berechnungsinstrument welches im ersten Schritt den **Primärenergieverbrauch** des Gebäudes bestimmt. Anschließend berechnet das Instrument die **Primärenergiekennzahl,** sie ist der Quotient aus verbrauchter Primärenergie und **Gebäudenutzfläche** des Gebäudes. Entsprechend dem Gebäudetyp wird das Gebäude in ein Klassifikationsschema von sechs Klassen eingeordnet: Die Klassifikation der Gebäude von A (sehr gut) bis G (schlecht) folgt der bekannten Bewertung für Haushaltsgeräte.

Die Berechnung der **$C0_2$ Emissionen** erfolgt nach demselben Muster. Produktion, Transport und Verbrauch einer Einheit fossiler Energie enthalten einen Anteil **Treibhausgas**, der in kg **$C0_2$ Äquivalente** gemessen wird. Diese Einheit wird deshalb genutzt um auch andere Treibhausgase (Stickoxide etc.) mit ins Kalkül einbeziehen zu können. Um den Ausdruck "Treibhausgasemissionen, gemessen in kg $CO_2$–Äquivalente" zu vereinfachen, wird in den folgenden Kapiteln des Handbuches nur noch von "$CO_2$ Emissionen" die Rede sein. Genauso wie die Primärenergiekennzahl erstellt wird, berechnet sich die **$C0_2$ Kennzahl** in kg $CO_2$ Äquivalente pro Quadratmeter. Wiederrum dient die Kennzahl als ein Kriterium für die Einordnung des Gebäudes in einer der sechs Klassen das Klassifikationsschema.

Die Wasserverbrauchsberechnung folgt einem einfacheren Weg. Die **Wasserkennzahl**, verbrauchte Liter pro Quadratmeter, wird hierbei als Leistungsindikator verwendet.

Desweiteren berücksichtigt das Berechungsinstrument den entsprechenden Gebäudetyp in der Kalkulation. Es ist nahe liegend, dass, aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen, der Wasserverbrauch eines Schwimmbades nicht mit dem eines Verwaltungsgebäudes zu vergleichen ist.

Ausgehend vom öffentlichen Teil der Display™ Website ist es möglich durch Eingabe der Zugangsdaten in den geschützten Bereich zu gelangen. Nach erfolgreichem Login wird Ihnen die Startseite des geschützten Bereiches angezeigt, auf der sich eine Zusammenfassung ihrer Kontaktdaten und Informationen über Ihren letzten Login befinden.

An dieser Stelle stehen Ihnen folgende Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:

- Ändern Sie ihre Kontaktdaten auf der aktuellen Seite
- Ändern Sie ihr Passwort, in dem Sie auf **Ihr Passwort** klicken oder lassen Sie sich ihr Logo anzeigen. Ändern Sie es, indem Sie auf **Logo hochladen** klicken
- Fügen Sie ein neues Gebäude hinzu oder entfernen Sie ein existierendes sowie Laden Sie ihr Poster herunter indem Sie auf **Gebäudedaten verwalten** klicken,
- Laden Sie Dokumente herunter, wie bspw. das Benutzerhandbuch, indem Sie auf **Projektdokumente** klicken
- Tauschen Sie sich aus mit anderen Teilnehmern der Display Kampagne indem Sie auf **Forum** klicken,
- Lernen Sie alle anderen Partner der Kampagne in der **E-group** kennen

Abbildung 1 zeigt den grundlegenden Aufbau der Display™ Website und der Postererstellungssoftware.

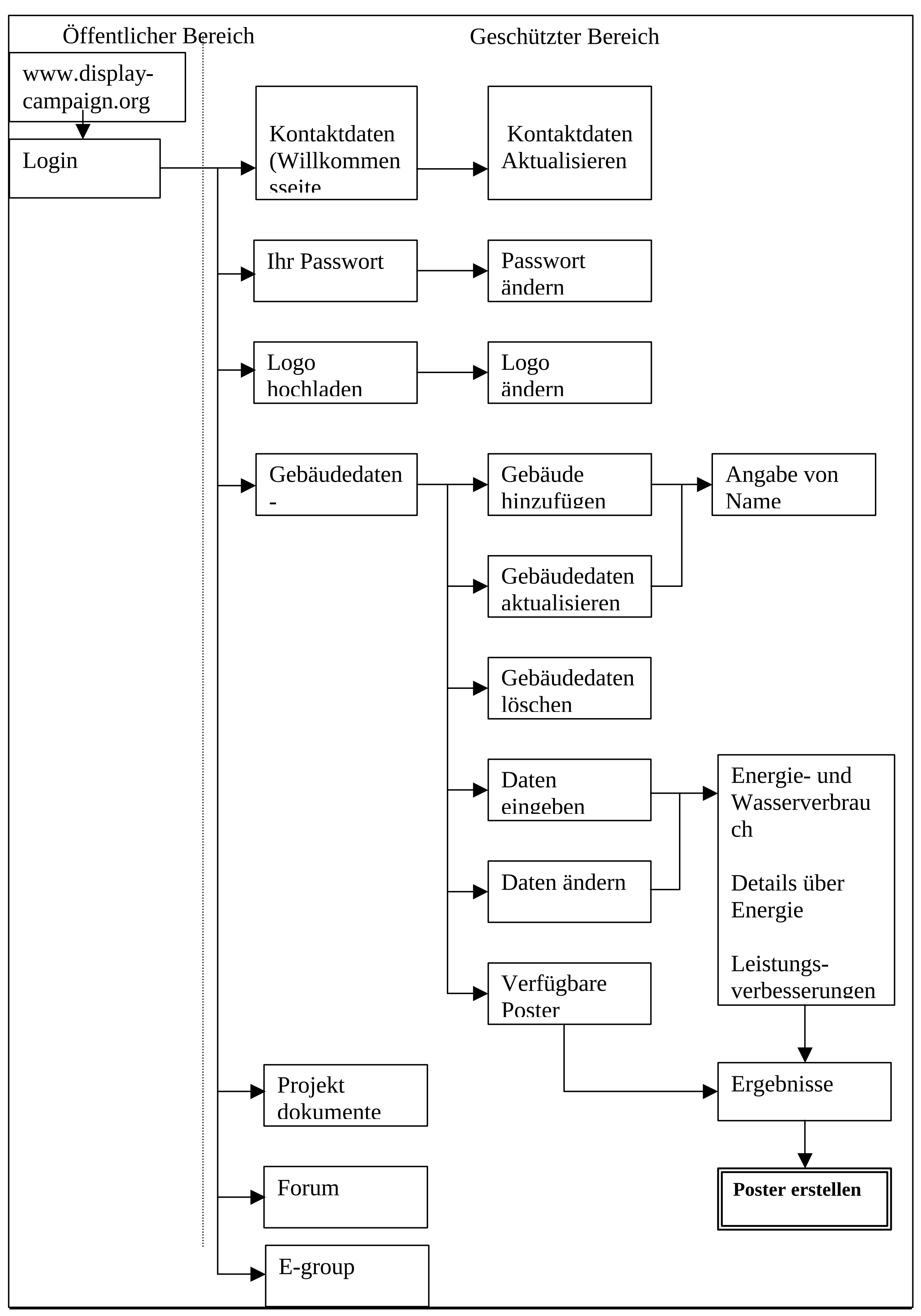



**Abbildung 1:** Struktur und Aufbau des Display™ Berechnungsinstruments und weiterer Teile der Webseite

# 3 Schritt für Schritt Anleitung zur Erstellung Ihrer Display™ Poster

## 3.1 Registrierung für Display™

Bevor Sie alle Funktionen der Display™ Website vollständig nutzen können unterzeichnen Sie bitte die Display™ Charter. Nachdem Sie uns ihre Kontaktdaten (E-Mail und Passwort) und ein Logo[1] ihrer Stadt übermittelt haben erhalten Sie umgehend ihre Zugangsdaten. Weitere Informationen, wie Sie der Display™ Kampagne beitreten können, finden Sie auf der Display™ Website.

## 3.2 Datenerhebung für ihre Gebäude

Dieser Paragraph erläutert Ihnen welche Schritte vor der Berechnung im Internet durchzuführen sind. Die Paragraphen 3.2.1 bis 3.2.3 zeigen und erklären die notwendigen Informationen für die häufigsten Fälle. Des weiteren wird ein einfaches Beispiel (Beispiel A: 22. Grundschule am Hasenhain) zur Veranschaulichung dargestellt. Paragraph 3.2.4 zeigt den Umgang mit Sonderfällen wie bspw. einer **Kraft-Wärme-Kopplungsanlage** in ihrem Gebäude.

Um Ihnen die Datenerhebung zu erleichtern wurde ein Vordruck erstellt, der an die entsprechenden Stellen (Energie-Manager, Techniker, Hausmeister usw.) in ihrer Stadt ausgeteilt werden kann. Der Vordruck, genau wie das Benutzerhandbuch, steht kostenfrei zum Download auf der Internetseite unter dem Punkt **Projektdokumente** in der Navigationsleiste zur Verfügung.

[1]Das Logo ihrer Stadt muss im jpg-Format vorliegen. Eine Auflösung von 300dpi ist für eine vergrößerte Darstellung auf dem Poster unerlässlich. Auf der Website beträgt die Mindestgröße um den Download zu starten 600*600 Pixel. Diese Logogröße erlaubt die ideale Darstellung desselben auf einem A3 Poster. Um die Aufmerksamkeit der Passanten auf das Logo zu erhöhen, laden Sie bitte ein Bild mit noch größeren Abmessungen in das System.

Alle Punkte auf dem Vordruck verweisen auf die entsprechenden Stellen in diesem Benutzerhandbuch, wo Sie weitere ausführliche Beschreibungen finden.

### 3.2.1 Sammlung allgemeiner Informationen über ihre Gebäude

Die allgemeinen Informationen über jedes Gebäude können im persönlichen Bereich vervollständig werden, klicken Sie dazu auf **Gebäudedaten verwalten**.

Die Informationen zu den Punkten 1 bis 6 werden im Punkt "Gebäude hinzufügen" eingegeben.

Allgemeine Daten und den Energieverbrauch (Informationen der Punkte 7 bis 16) geben Sie bitte unter dem Link "Dateneingabe" ein.

Alle weiteren Angaben, die für eine korrekte Berechnung notwendig sind, finden Sie in Kapitel 3.3 dieses Handbuches.

| 1 | **Name** des Gebäudes |
|---|---|

Beachten Sie bitte, dass das der Name des Gebäudes, den Sie an dieser Stelle eingeben, der gleiche ist wie der, der dann später auf dem Poster erscheint. Deshalb sollte die Länge des Namens 30 Zeichen nicht überschreiten.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Der vollständige Name der Schule ist 22. Grundschule am Hasenhain Münsterberg-Waldstadt. Dieser Name übersteigt die Grenze von 30 Zeichen und muss deshalb abgekürzt werden. Sinnvoll an dieser Stelle erscheint deshalb der Name: Grundschule am Hasenhain

## 2 Der Gebäudetyp

Bitte suchen Sie aus der folgenden Auswahl den Gebäudetyp aus, der ihrem Gebäude am ehesten entspricht.

1. Kindergarten
2. Allgemeinbildende Schule
3. Berufsschule
4. Verwaltungsgebäude (Rathaus, Bürogebäude)
5. Schwimmhalle
6. Eisstadion
7. soziales / kulturelles Gebäude (Bibliothek, Museum, Theater, Gemeinschaftsgebäude)
8. Gebäude des Gesundheitswesens (Altenheime, Pflegeheime)
9. Gebäude der öffentlichen Sicherheit (Feuerwehr, THW , etc.)

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Bei dem vorliegenden Beispiel handelt es sich um eine Grundschule, deshalb gehört es zum Gebäudetyp 2 "Allgemeinbildende Schule".

## 3 Gebäudenutzfläche - Bezugsfläche

Die **Gebäudenutzfläche** definiert sich als die Fläche, die von den Innenseiten der Außenwände auf jeder Etage eingeschlossen wird. Sie enthält somit auch alle Flächen die von internen Wänden, Trennwänden, Pfeilern, Säulen, internen Balkonen, Treppenschächte, Toiletten, Aufzugsschächte, Feuerkorridoren, Vorhallen (Fläche nur auf Erdgeschosshöhe) usw. beansprucht wird.

Die Gesamtfläche enthält demnach nicht die Fläche für die Dicke der Außenwand und externen Ausladungen, externe Balkone und externe Feuertreppen. Desweiteren fließen in die Berechnung unbenutzte Flächen, wie unbeheizte Keller oder Dachböden, nicht mit ein. Die Einheit der Gebäudenutzfläche ist eine Flächeneinheit und wird folglich in m² gemessen. Wenn Sie nicht in der Lage sind die Fläche exakt nach dieser Definition zu berechnen, genügt auch eine Angabe, die leicht von der obengenannten Festlegung abweicht.

Bei Hallenbädern wird als Bezugsgröße die Wasseroberfläche der beheizten Becken eingesetzt.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Diese Beispielschule besitzt drei Etagen, wobei jede Etage eine Fläche von 1.500m² besitzt. Weiterhin hat die Schule einen unbeheizten und unbenutzten Keller. Der obengenannten Definition folgend ergibt sich demnach eine Gebäudenutzfläche von insgesamt 4.500 m².

## 4 Betriebsstunden

Die Betriebsstunden beschreiben den Zeitraum indem das Gebäude mit voller Kapazitätsauslastung (also 100 %) betrieben wird. Sollte das Gebäude bspw. in acht Stunden nur zu 50% ausgelastet sein, ergibt sich demnach eine Auslastung von 4 Stunden.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Die Schule ist normalerweise, Montag bis Freitag, für 8 Stunden pro Tag geöffnet. Dies ergibt eine Betriebsstundenanzahl von 40 Stunden. Die Schule hat weiterhin samstags für kulturelle Veranstaltungen geöffnet, an denen aber nur die Hälfte der Schüler teilnimmt. Aus obenstehender Definition ergibt das eine Nutzungskapazität von 50% (2 Stunden). Die Gesamtbetriebstunden belaufen sich so auf 42 Stunden die Woche.

## 5 Leistungen, die im Gebäude angeboten werden[2]

Bitte wählen Sie die Leistungen, die im Gebäude angeboten werden, aus der untenstehenden Liste. Mehrfachnennungen sind möglich.

1. Lebensmittelaufbereitung-und Verarbeitung / Mensa
2. Werkstätten / Laboratorien
3. Sporthalle
4. Schwimmhalle
5. Internat
6. Hausmeisterwohnung

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

In die Schule ist ein Sporthalle integriert, so dass der Punkt Sporthalle ausgewählt werden muss.

## 6 Beckenoberfläche der Schwimmhalle

Präzisieren Sie an dieser Stelle bitte die Beckenoberfläche des Schwimmbades. Die Leistungskennzahlen werden dann mit Hilfe dieser Fläche berechnet.

## 7 Referenzjahr

Das Referenzjahr ist das Jahr für welches Sie die Daten erheben. Bitte beachten Sie, dass das Jahr welches auf dem Poster angezeigt wird immer dem Jahr nach dem Referenzjahr entspricht. Damit ist gewährleistet, dass die Informationen stets auf einem aktuellen Stand sind.

[2] Im Moment können die Leistungen leider noch nicht in die Berechnung integriert werden. Ihre Datenangaben erlauben es aber dem Display™ Team diesen Faktor in das Instrument einzufügen.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Die Daten über die Schule wurden im Jahr 2004 gesammelt. Heute haben wir das Jahr 2005. Die Angabe für das relevante Jahr muss 2004 sein. Auf dem Poster wird das Jahr 2005 sichtbar.

## 8 Witterungskorrekturfaktor

Den **Witterungskorrekturfaktor** erhalten Sie bei ihrem örtlichen Energieversorger oder einem meteorologischem Institut. Sollten Sie in das Formular für den Korrekturfaktor nichts eingeben, wird die Berechnung nicht ordnungsgemäß durchgeführt und es kommt zu keiner Wetterkorrektur. Für die Darstellung der Dezimalstelle nutzen Sie bitte anstatt des Kommas den Punkt.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Ein meteorologisches Institut hat Ihnen einen Witterungskorrekturfaktor für 2004 von 1,1 übermittelt. Das heißt, dass der Winter in 2004, im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt, ungewöhnlich warm war. Der Verbrauch wird durch die Multiplikation mit dem Faktor deshalb "künstlich" erhöht. Bitte geben Sie 1.1 auf der Internetseite in das Formular ein, achten Sie darauf kein Komma sondern einen Punkt zu verwenden.

### 3.2.2 Datenerhebung über den Energie- und Wasserverbrauch

| 9 | **Wasserverbrauchsdaten** |
|---|---|

Vermerken Sie den Wasserverbrauch ihres Gebäudes im Referenzjahr. Die verwendete Einheit ist $m^3$.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Die Wasserbetriebe bzw. Stadtwerke versorgten die Schule im Zeitraum 01/01/2003 bis 31/12/2003 mit insgesamt 902.6 $m^3$ Liter Wasser. Dieser Wert muss auf 903 $m^3$ aufgerundet werden.

| 10 | **Energieverbrauchsdaten** |
|---|---|

In Bezug auf den Energieverbrauch müssen folgende Daten erhoben werden:

Angaben zu den in ihrem Gebäude genutzten Energieträger:

- Gas:
  - die Art des Gases muss näher bestimmt werden (siehe Abschnitt 8)
  - sollte eine gasbetriebene **Kraft-Wärme-Kopplungsanlage / BHKW** im Gebäude installiert sein, schauen Sie bitte im Paragraph 3.2.4 nach
- Öl:
  Es wird angenommen, dass leichtes Heizöl verwendet wird
- Kohle:
  Bitte spezifizieren Sie den verwendeten Kohletyp (siehe dazu Abschnitt 11)
- Fernwärme:
  Nähere Angaben zur Fernwärme müssen im Folgenden spezifiziert werden
- Holz:
  Bitte spezifizieren Sie den verwendeten Holztyp ( siehe dazu Abschnitt 11 )
- Solar (thermische Nutzung):
  Diese Zeile betrifft Energie aus Sonnenkraft, die nicht in elektrische Energie umgewandelt wird, z.B. Warmwasseraufbereitung usw.
- Strom (Standardbezug)
  Diese Zeile verlangt Angaben zu herkömmlicher, elektrischer Energie im Rahmen normaler Lieferverträge ohne Spezifizierung des Primärenergie-trägermix
- Strom aus erneuerbaren Energien:

Diese Zeile verlangt Angaben zu Energielieferungen im Rahmen von Lieferverträgen, welche ausschließlich erneuerbare Energie liefern.

- Solarenergie (Photovoltaik):
  Diese Zeile verlangt Angaben zur Stromerzeugung mittels Solarzellen. Es sind dabei keine Angaben zu der Art der Zellen notwendig[3].

Verteilung der verbrauchten Energie auf die einzelnen Anwendungen

Bitte teilen Sie auf die folgenden Kategorien auf:

- Raumheizung
- Kühlung
- Warmwasserbereitung
- Beleuchtung
- Ausrüstungen bzw. Betriebsmittel (bspw. Büromaschinen wie Personalcomputer, Faxgeräte aber auch Pumpen, Küchengeräte oder Werkstatteinrichtungen)

*Bitte beachten Sie folgende Hinweise:*

- Sollten Sie die Angaben nicht zur Verfügung haben, welche Energiequelle für welchen Verbrauch verwendet wurde, füllen Sie bitte das Feld mit dem Jahresgesamtverbrauch aus. Achten Sie darauf, dass entweder alle Einzelangaben eingegeben sind oder aber der Jahresgesamtverbrauch als Gesamtes vorhanden ist.
- Machen Sie bitte ihre Angaben nur in kWh, außer für Fernwärme, welche die Angabe in MWh[4] erfordert.
- Wenn sie Gas verwenden sollten und die Daten bereits in kWh vorliegen sollten, vergewissern Sie sich bitte, dass sich die Daten auf den **Heizwert** beziehen. Sollten sich die Daten auf den **Brennwert** beziehen, nutzen Sie bitte die Umrechnungsfaktoren[5] um den Verbrauch korrekt zu ermitteln.
- Runden Sie bitte allen Angaben auf ganze Zahlen und vermeiden Sie Lücken zwischen den Ziffern.

[3]Siehe Kapitel 4.1.4
[4]Bitte nutzen Sie die Faktoren aus Anhang 2, um die notwendigen Umrechnungen vorzunehmen.
[5]Bitte nutzen Sie die Faktoren aus Anhang 2, um die notwendigen Umrechnungen vorzunehmen.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Das Gebäude hat im Jahr 2003 Erdgas in Höhe von 210.000 kWh verbraucht. Davon entfielen 200.000 kWh auf die Heizung und 10.000 kWh auf die Warmwasserbereitung. Die einzelnen Angaben können nun in die entsprechenden Felder eingetragen werden. Sollte die Aufsplittung des Gasverbrauches auf die Einzelverbräuche nicht verfügbar sein, so tragen Sie bitte nur den Gasgesamtverbrauch in das entsprechende Feld "Total" ein.

Diesem Beispiel folgend, erfolgt die Eintragung des Stromverbrauches. Die Einzelverbräuche sind unbekannt, demnach findet nur der Gesamtverbrauch (Feld "Total") Eingang in die Berechnung.

| Energie und Energiequellen | Einheit | Raumheizung | Kühlung | Warmwasser | Beleuchtung | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gas | [kWh] | 200000 | | 10000 | | |
| Heizöl | [kWh] | | | | | |
| Kohle | [kWh] | | | | | |
| Fernwärme | **[MWh]** | | | | | |
| Holz | [kWh] | | | | | |
| Solar ( thermische | [kWh] | | | | | |
| konventionelle Energie | [kWh] | | | | | 150000 |
| erneuerbare Energien | [kWh] | | | | | |
| Solar ( photovotalik ) | [kWh] | | | | | |
| Andere | [kWh] | | | | | |

**11** Informationen zu den Verwendeten Energiequellen

- Gas:
  Geben Sie die verwendete Gasart an: Erd-, Flüssig- oder Biogas
- Kohle:
  Geben Sie die verwendete Kohleart an: Braun- oder Steinkohle
- Holz:
  Geben Sie den verwendeten Holztyp an: Holzscheite, Hackschnitzel, Pellets

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Diese Schule wird mit Erdgas beliefert.

**12** Strom aus Standardlieferverträgen

Den Berechnungen wird grundsätzlich der nationale Strommix zugrunde gelegt. Dies ist bereits im Instrument voreingestellt. Sollte ihr Energievertrag, den Sie mit ihrem Lieferanten abgeschlossen haben, eine andere Verteilung beinhalten geben Sie an dieser Stelle die Änderungen ein.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Das Schulgebäude konsumiert „konventionelle Elektrizität“, weiterhin enthält der Liefervertrag keine Spezifikationen über die gelieferte Energie. Daraus folgt, dass der nationale Strommix in die Rechnung einbezogen wird.

**13** Information zur **Fernwärme**, sofern verwendet

Bitte geben Sie die prozentuale Aufteilung der Energiequellen an, die zur Bereitstellung der Fernwärme eingesetzt werden:

- [%] von Gas
- [%] von Treibstoff, Öl
- [%] von Müllverbrennung
- [%] von Steinkohle
- [%] von Braunkohle
- [%] von Biomasse
- [%] von Solar (thermisch)

Wie in Paragraph 4.1.1 beschrieben wird die Rechnung mit Referenzwerten für die Fernwärmeerzeugung durchgeführt.

Dennoch ist es möglich auch Werte einzugeben, die ihren individuellen bzw. regionalen Gegebenheiten mehr entsprechen. Sollte das auf Sie zutreffen, benötigen wir die folgenden zwei Angaben, die auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet sind. Die Eingabe erfolgt dann, wie gehabt, mit einem Punkt anstatt eines Kommas.

- Kumulierter Energieverbrauchsfaktor [kWh/kWh]
- $CO_2$ Emissionsfaktor [kg/kWh]

Ihre individuelle Dateneingabe wird automatisch an das Display™ Team weitergeleitet, damit es die Angaben auf ihre Stimmigkeit prüfen kann.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Das Schulgebäude nutzt keine Energie von einem Heizkraftwerk. Deshalb müssen keine Angaben in diesen Feldern gemacht werden.

| 14 | Informationen über eine **Kraft-Wärme-Kopplungsanlage / BHKW** im Gebäude |
|---|---|

Bitte schauen sie in Paragraph 3.2.4 für die Erläuterungen zu diesem Spezialfall.

### 3.2.3 Informationen über Maßnahmen zur Verbesserung

| 15 | Informationen über "angepasstes Nutzerverhalten" um die ökologische und energetische Leistungsbilanz des Gebäudes zu verbessern. |
|---|---|

Bitte schreiben Sie einen kurzen Text indem Sie über angepasstes Nutzerverhalten informieren. Beachten Sie dabei, dass der Text: ["Durch angepasstes Nutzerverhalten können Sie den Energie- und Wasserverbrauch um ca.10% senken. Gehen Sie sparsam mit Energie um"] auf jedem Poster identisch ist und automatisch platziert wird. Sie haben dann die Möglichkeit bis zu drei Handlungen vorzuschlagen. Für jede Handlung stehen Ihnen bis zu 100 Zeichen zur Verfügung wobei der Text auch über zwei Zeilen gehen kann.

Um eine Worttrennung einzufügen geben Sie den ersten Teil des Wortes gefolgt von "-" ein; Leerzeichen; und dann den zweiten Teil des Wortes.

Sobald Sie das Feld gänzlich frei lassen erscheint ein Standardtext[6].

[6]Standardtext: " Lüften Sie in der Heizperiode nur kurz und stoßweise! Schalten Sie die Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht und bei längerem Verlassen des Raumes ab! Nutzen Sie die Spartasten an den Toilettenspülungen!" *Hinweis:* Dieser Text kann je nach Sprache leicht unterschiedlich ausfallen.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Für die Beispielschule wird folgender Text in Hinblick auf " angepasstes Nutzerverhalten" verwendet:

" Schalten Sie Licht und elektrische Geräte aus, wenn Sie diese nicht mehr benutzen"

" Halten Sie Türen und Fenster geschlossen. Um zu lüften öffnen Sie alle Fenster zur gleichen Zeit"

" Nutzen Sie bitte die Spartaste bei der Toilettenspülung!"

| 12 | Informationen über "**technische Lösungen**" um die Effizienz des Gebäudes zu verbessern. |
|---|---|

Wenn Sie bereits Maßnahmen ergriffen haben bzw. diese konkret planen, um die Energieeffizienz des Gebäudes zu verbessern, beschreiben Sie diese bitte in einem kurzen Text. Für Gebäude, die bereits in einer der Kategorien das Ergebnis A erreicht haben, bietet der Text für Sie Gelegenheit das sehr gute Ergebnis herauszustellen und die Maßnahmen zu beschreiben, die dazu geführt haben. Da der Text genau so auf dem Poster wiedergegeben wird, wie Sie ihn an dieser Stelle eingeben und der verfügbare Platz limitiert ist, schreiben Sie bitte nicht mehr als drei "technische Lösungen" und halten Sie die Länge des Textes unter 100 Zeichen. Sollten Sie an dieser Stelle nichts eingeben, wird an dieser Stelle das Poster unbeschriftet bleiben.

**Beispiel A: Grundschule am Hasenhain**

Für bereits umgesetzte Maßnahmen:

"Die Erneuerung der Heizungsanlage im Jahr 2003 reduzierte den Energieverbrauch um 7%"

Für zukünftige Maßnahmen:

"Von Januar 2006 an wird die gesamte Schule ausschließlich mit Strom aus erneuerbaren Energien beliefert."

### 3.2.4 Umgang mit Spezialfällen

Andere Energiequellen:

Für den Fall, dass Sie andere Energiequellen, als die in den Abschnitten **(10) und (11)** aufgelisteten, nutzen, müssen Sie die Energiequelle näher erläutern. Das Display™ Team wird die entsprechenden Umrechnungsfaktoren bestimmen und Ihnen dann das fertige Poster zur Verfügung stellen. Das Ganze wird so schnell wie möglich erfolgen, um Ihnen unnötige Wartezeiten zu ersparen.

Kraft-Wärme-Kopplungsanlage/BHKW im Gebäude

Wenn Sie eine **BHKW** im Gebäude betreiben geht das Berechnungsinstrument automatisch von einer gasbetriebenen Anlage aus. In diesem Fall ist es notwendig, dass Sie in Abschnitt **(10)** entweder in die Spalte " Raumheizung" oder in die Spalte " Gesamtverbrauch" den Gasverbrauch eintragen und dass Sie in Abschnitt **(11)** die Option Erdgas wählen.

In Abschnitt **(14)** tragen Sie bitte die gesamte Jahresstromproduktion der Anlage ein. Schlussendlich fehlt noch die Angabe in der zweiten Linie wie viel Elektrizität nicht im Gebäude verbraucht wurde und demnach ins öffentliche Netz eingespeist wurde.

**Beispiel B: BHKW im Gebäude**

Ein BHKW im Gebäude wird für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung genutzt. Der Gesamtverbrauch an Erdgas beläuft sich auf 303.000 kWh. Wenn Sie den Gasverbrauch für die Warmwasserbereitung nicht genau kennen, geben Sie bitte den Gesamtverbrauch des BHKW unter dem Punkt "Gesamt" in Abschnitt **(10)** und den Typ "Erdgas" in Sektion **(11)** an. 100.000 kWh Elektrizität wurden durch die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage produziert. Davon wurden nur 90.000 kWh im Gebäude verbraucht, so dass 10.000 kWh in das öffentliche Netz eingespeist werden konnten. Diese Informationen gehören in Abschnitt **(14)**.

## 3.3 Verwaltung ihrer Gebäudedaten im Internet

Durch Eingabe der Internetadresse www.display-campaign.org in ihren Browser gelangen Sie auf die Webseite der Display™ Kampagne. Auf dieser Seite finden Sie ein Formular, in dass Sie ihre Login-Daten eingeben, die Sie nach der Registrierung für Display™ erhalten haben. Achten Sie bitte darauf, dass ihr Interbrowser das Java-Script[7] unterstützt. Bei eventuell auftauchenden Problemen in Zusammenhang mit dem Login kontaktieren Sie bitte das Display™ Team. Nachdem Sie sich erfolgreich angemeldet[8] haben sehen Sie die Startseite des geschützten Bereiches mit ihren bereits gespeicherten Kontaktdaten. Wählen Sie nun den Button **Gebäudedaten verwalten**.

Im oberen Teil der folgenden Seite sehen Sie eine Tabelle mit den bis jetzt eingegeben Gebäuden. Die Tabelle enthält weiterhin Informationen zum Gebäudetyp und der **Gebäudenutzfläche**. Sie haben an dieser Stelle die untenstehenden Wahlmöglichkeiten:

- **Gebäude hinzufügen**
- ein existierendes Gebäude **Aktualisieren**
- ein existierendes Gebäude **Löschen**
- **Daten eingeben** für das Referenzjahr,

Darunter befindet sich eine Tabelle, die die bereits eingegebenen Datensätze, das dazugehörige Referenzjahr und den Status der Berechung anzeigt. Weitere mögliche Aktionen sind nun aufgelistet. Ausgehend von dieser Tabelle können Sie wie folgt fortfahren:

- **Verfügbar:** zeigt die Ergebnisse der Berechnungen für das betreffende Referenzjahr. Unter diesem Punkt können Sie:
  - **Zurück zur Dateneingabe**
  - **Zurück zur Übersicht**
- **Verändern** Sie die Daten des Gebäudes für das Referenzjahr
- **Löschen** Sie die Daten des Gebäudes

---

[7] Java-Skript ist eine in die Programmiersprache für Webseiten ( HTML ) eingebettete Programmiersprache und dient vornehmlich der Gestaltung von Formularen und Funktionen.

[8] Aus Sicherheitsgründen ist ihr Login nur für 60 Minuten nach der letzten Aktion auf der Seite gültig, so dass nach Ablauf dieser Periode ihre Verbindung mit der Datenbank automatisch getrennt wird. Bitte benutzen Sie den **Log out** Button.

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt der Website "Verwalten der Gebäudedaten". Sie haben im oberen Teil einen Überblick über die Gebäude, während Sie im unteren Teil den Status der Berechnung abfragen können.

### 3.3.1 Neues Gebäude hinzufügen

Nachdem Sie auf den Button **Gebäude hinzufügen** geklickt haben, werden Sie aufgefordert allgemeine Informationen über das Gebäude einzugeben. Wie Sie diese Informationen sammeln ist in Paragraph 3.2 beschrieben. Bitte geben Sie den Namen des Gebäudes **(1)**, den Gebäudetyp **(2)** sowie die Gebäudenutzfläche **(3)**, die Betriebsstunden **(4)**, die angebotenen Leistungen des Gebäudes (5) und ggfs. die Beckenoberfläche des Schwimmbades **(6)** ein.

**Verwalten Ihrer Gebäudedaten**

1 ERFASSTE GEBÄUDE [ Gebäude hinzufügen ]

| Name des Gebäudes | Typ | Fläche | Aktion |
|---|---|---|---|
| Example of a school | 1 | 8388 | Aktualisieren - Löschen - Daten eingeben |
| 22. Grundschule am Hasenhain | 2 | 2000 | Aktualisieren - Löschen - Daten eingeben |

0 BERECHNUNGEN: DURCHGEFÜHRT ODER NICHT VOLLENDET

| Name des Gebäudes | Jahr | Berechnung/Poster | Aktion |
|---|---|---|---|
| Example of a school | 2003 | Verfügbar | Verändern - Löschen |

**Abbildung 2:** Ausschnitt der Webseite “Verwalten der Gebäudedaten“

Denken Sie bitte daran nur ganze Zahlen einzugeben. Klicken Sie auf **Speichern** um ihre Daten in der Datenbank zu sichern. Um zur Startseite zurückzukehren klicken Sie auf **zurück zur Übersicht**. Alle Eingaben sind erst dann entgültig im System eingegeben, wenn Sie auf **Speichern** geklickt haben. Einen Ausschnitt zeigt Abbildung 3.

Verwalten Ihrer Gebäudedaten

[ Zurück zur Übersicht]

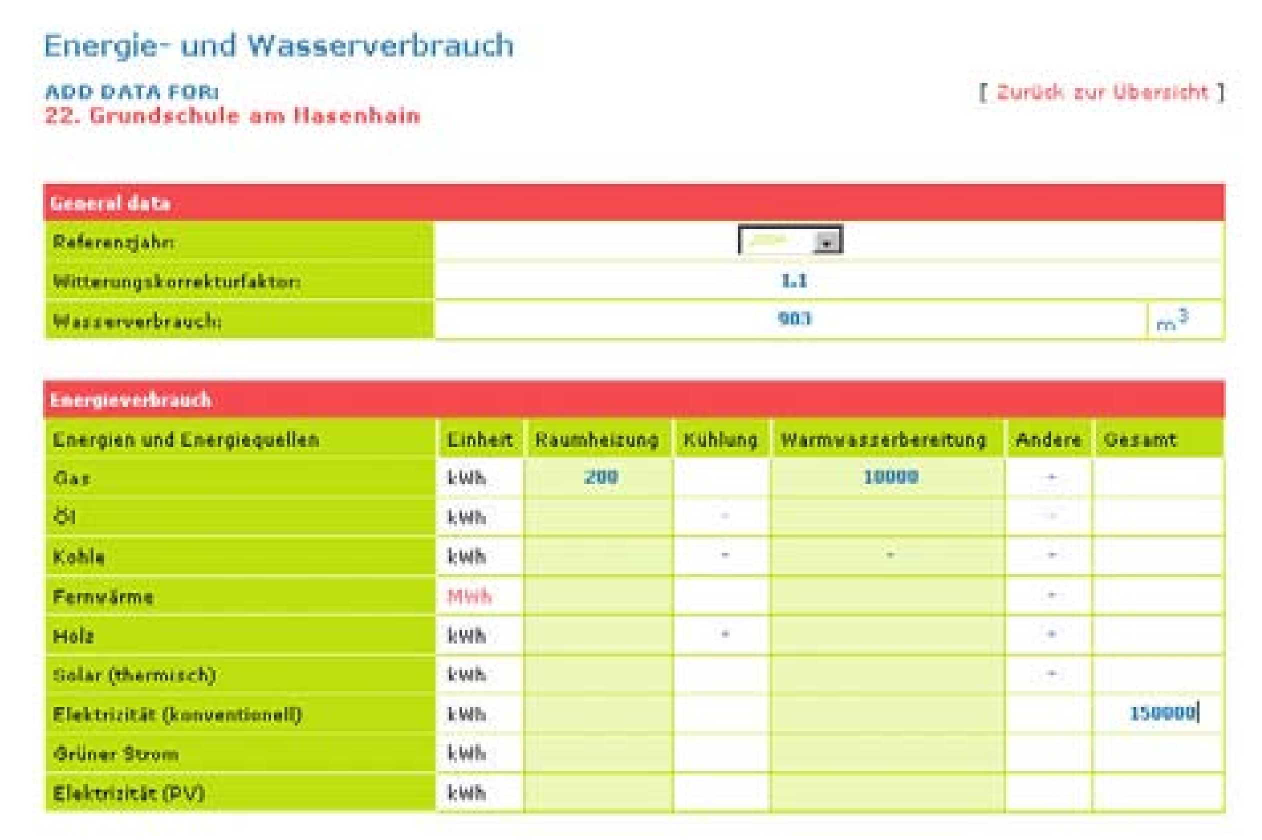
| DATEN FÜR DIESES GEBÄUDE AKTUALISIEREN | | |
|---|---|---|
| Name des Gebäudes: | 22. Grundschule am Hasenhain | |
| Art des Gebäudes: | Schulisches Gebäude, bitte spezifizieren:<br>Kindergarten / Kinderbetreuung<br>Allgemeinbildende Schule<br>Berufsschule<br>Verwaltungsgebäude<br>Sportstaette, bitte spezifizieren:<br>Schwimmhalle<br>Sporthalle<br>Eisstadium<br>Soziales / Kulturelles Gebäude<br>Heim / Gebäude des Gesundheitswesens<br>Gebäude der Öffentlichen Sicherheit | |
| Gebäudenutzfläche: | 4500 | $m^2$ |
| Betriebsstunden: | 42 | Std./Woche |
| Angebotene Dienstleistungen: | ☐ Lebensmittelaufbereitung und Verarbeitung<br>☑ Werkstaetten / Laboratorien<br>☐ Sporthalle<br>☐ Schwimmhalle<br>☐ Internat<br>☐ Hausmeisterwohnung | |
| Beckenoberfläche des Schwimmbades: | | $m^2$ |

**Abbildung 3:** Ausschnitt der Webseite “Gebäude hinzufügen“

### 3.3.2 Datenaktualisierung für ein Referenzjahr

Klicken Sie auf **Daten eingeben** neben dem dazugehörigen Gebäude um neue Daten für das gewünschte Referenzjahr einzugeben. Es folgen drei Seiten, auf denen Sie aufgefordert werden, die Daten entsprechend den Nummern **(7)** bis **(14)** der Abschnitte des Paragraphen 3.2 einzugeben.

Der erste Teil "**Energie- und Wasserverbrauch**" fordert die Daten aus den entsprechenden Abschnitten **(7)** bis **(10)**. Denken Sie daran, dass, sofern Sie die Energieverbrauchstabelle präzise nach Nutzungen aufgeschlüsselt eingeben, Kontrolle und Überwachung des Energieverbrauchs einfacher wird. Die Installation von Messzählern kann Ihnen dabei wertvolle Hilfe leisten.



Energie- und Wasserverbrauch

ADD DATA FOR:
22. Grundschule am Hasenhain

[ Zurück zur Übersicht ]

| General data | | |
|---|---|---|
| Referenzjahr: | | |
| Witterungskorrekturfaktor: | 1.1 | |
| Wasserverbrauch: | 903 | $m^3$ |

| Energieverbrauch | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energien und Energiequellen | Einheit | Raumheizung | Kühlung | Warmwasserbereitung | Andere | Gesamt |
| Gas | kWh | 200 | | 10000 | - | |
| Öl | kWh | | - | | - | |
| Kohle | kWh | | - | - | - | |
| Fernwärme | MWh | | | | - | |
| Holz | kWh | | - | | - | |
| Solar (thermisch) | kWh | | | | - | |
| Elektrizität (konventionell) | kWh | | | | | 150000 |
| Grüner Strom | kWh | | | | | |
| Elektrizität (PV) | kWh | | | | | |

**Abbildung 4**: Ausschnitt der Webseite "Energie- und Wasserverbrauch".

*Bitte beachten Sie:* Sollte ihr Gebäude nur Strom verbrauchen (konventionell, erneuerbar oder solar) so füllen Sie bitte immer die Spalte Gesamtverbrauch aus, es sei denn Sie kennen den Verbrauch von elektrischer Energie für die Raumheizung.

Im Teil "**Einzelheiten über Energie und Energiequellen**" werden Sie nach den Informationen aus den Abschnitten **(11)**, **(12)** und **(13)** gefragt.

| Art der verwendeten Energiequellen | | | |
|---|---|---|---|
| Gas | Erdgas | Flüssiggas | Biogas |
| Kohle | Steinkohle | Braunkohle | |
| Holz | Holzscheite | Hackschnitzel | Pellets |

| Aufteilung der verbrauchten konventionellen Energie, wenn bekannt und es Abweichung zum nationalen Energiemix gibt | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Aufteilung: | in your building | | in Deutschland | |
| Fossil: | | % | 65.03 | % |
| Nuklear: | | % | 30.27 | % |
| Erneuerbar: | | % | 4.7 | % |

**Abbildung 5**: Ausschnitt der Seite "Einzelheiten über Energie und Energiequellen"

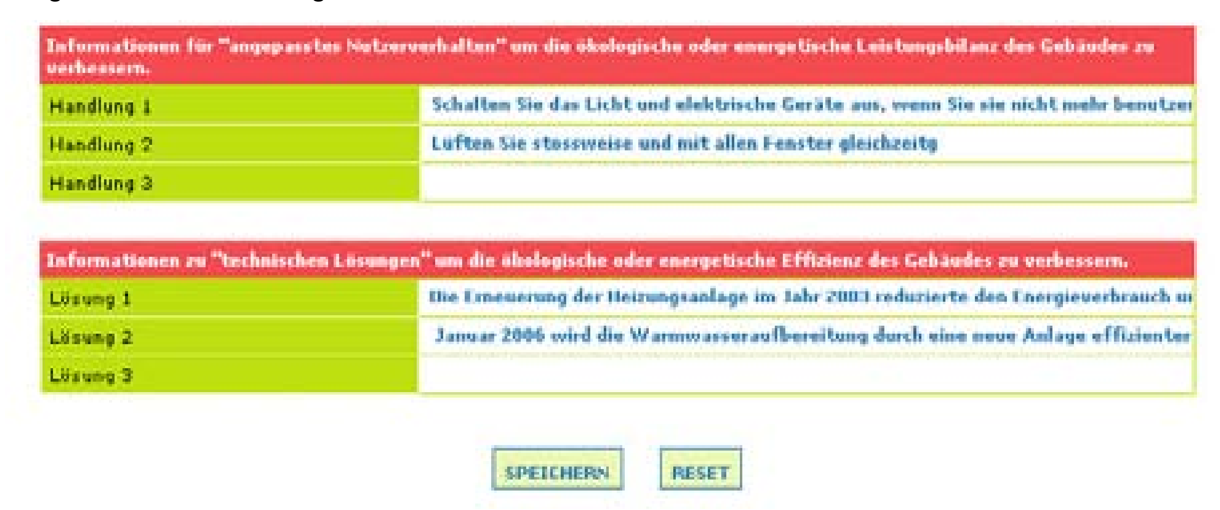


| Information zur Fernwärme, wenn genutzt | | |
|---|---|---|
| Brennstoff | | |
| Gas | | % |
| Öl | | % |
| Müllverbrennung | | % |
| Steinkohle | | % |
| Braunkohle | | % |
| Biomasse | | % |
| Solar (thermisch) | | % |
| Fernwärme aus KWK-Anlage | | |
| KWK-Anlage | ◯ Ja ◯ Nein | |
| Individuelle Angaben zum Fernwärmenetz: | | |
| Kumulierter Energieverbrauchsfaktor | | kWh/kWh |
| CO2 Emissionsfaktor | | kg/kWh |

| Informationen zu einem BHKW im Gebäude | | |
|---|---|---|
| Brennstoff | ◯ Erdgas ◯ Diesel ◯ Biogas | |
| Gesamte produzierte Elektrizität | | kWh |
| Davon ins Netz eingespeist | | kWh |

**Abbildung 6:** Auszug der Seite "Einzelheiten über Energie und Energiequellen"

Im letzten Teil "Leistungsverbesserung" werden Sie nach den Informationen aus den Abschnitten **(15)** und **(16)** gefragt. Einen Ausschnitt der entsprechenden Seite zeigt Ihnen Abbildung 6.



| Informationen für "angepasstes Nutzerverhalten" um die ökologische oder energetische Leistungsbilanz des Gebäudes zu verbessern. | |
|---|---|
| Handlung 1 | Schalten Sie das Licht und elektrische Geräte aus, wenn Sie sie nicht mehr benutzer |
| Handlung 2 | Lüften Sie stossweise und mit allen Fenster gleichzeitg |
| Handlung 3 | |

| Informationen zu "technischen Lösungen" um die ökologische oder energetische Effizienz des Gebäudes zu verbessern. | |
|---|---|
| Lösung 1 | Die Erneuerung der Heizungsanlage im Jahr 2003 reduzierte den Energieverbrauch u |
| Lösung 2 | Januar 2006 wird die Warmwasseraufbereitung durch eine neue Anlage effizienter |
| Lösung 3 | |

SPEICHERN RESET

**Abbildung 7:** Auszug aus der Seite «Leistungsverbesserung"

Nachdem alle Felder ausgefüllt sind, klicken Sie auf **Speichern** um ihre Daten in der Datenbank abzulegen. Die Seite "**Ergebnisse**" zeigt Ihnen die Ergebnisse der Berechnung, die auch auf dem Poster angezeigt werden. Abbildung 7 zeigt einen entsprechenden Ausschnitt. Ausgehend von dieser Seite können Sie die Erstellung ihres Display™ Poster beenden, indem Sie auf die gewünschte Sprache

für das Poster drücken. Ein Klick auf **Reset** setzt alle Einstellungen zurück. Werte die Sie bereits gespeichert haben sind davon aber nicht betroffen. Es werden nur alle Formulare der Tabelle zurückgesetzt.




**Abbildung 8:** Ausschnitt der Webseite " Ergebnisse "

### 3.3.3 Aktualisieren und löschen von existierenden Gebäuden

Diese Option nutzen Sie bitte wenn sich der Name des Gebäudes geändert oder Sie bspw. den Wert für die Gebäudenutzfläche falsch eingeben haben. Wählen Sie dafür den **Aktualisieren** Button in der Tabelle mit den Gebäudezusammenfassungen. Auch das Löschen eines Gebäudes sowie des damit verbundenen Datensatzes ist möglich, wählen Sie dazu den **Löschen** Button aus.
Sollten Sie einmal ungewollt ein Gebäude gelöscht haben, so kontaktieren Sie bitte das Display™ Team. Aufgrund von regelmäßigen Datensicherungen ist die Wiederherstellung des Datensatzes möglich.

### 3.3.4 Verändern und Löschen von Daten für ein Referenzjahr

Um bereits eingegebene Daten für ein Referenzjahr zu ändern klicken Sie auf **Verändern**. Die daraufhin erscheinenden Formulare sind dieselben wie unter dem Punkt **Daten eingeben**. Sollten Sie Veränderungen vorgenommen haben klicken Sie entweder auf **Speichern** oder auf **Reset**. Beim Klicken auf Reset werden die vorgenommen Veränderungen nicht in die Datenbank übernommen und die Seite wird erneut geladen.
Um einen Datensatz für ein Referenzjahr zu entfernen, klicken Sie auf **Löschen** neben dem entsprechenden Datensatz.

### 3.3.5 Abschließen der Display™ Poster-Erstellung

Nachdem alle benötigen Daten für ein Referenzjahr eingegeben sind, können Sie nun ihr Display™ Poster erstellen. Wählen Sie dafür die von Ihnen gewünschte Sprache auf der Webseite " Ergebnisse" aus.

Sollte bereits eine abgeschlossene Berechnung vorhanden sein, ist es möglich erst auf den Button **Gebäudedaten verwalten** in der Navigationsleiste zu klicken und dann auf den Button "Berechnungen/Poster" in der Spalte neben dem entsprechenden Gebäude. Die Seite "Ergebnisse", welche die Ergebnisse der Berechnung ihrer letzten Eingaben beinhaltet wird dann aufgerufen.

Wählen Sie die gewünschte Sprache und anschließend erhalten Sie ihr individuelles Display™ Poster im pdf-Format. Um das Format öffnen zu können benötigen Sie die aktuelle Software des Acrobat Reader (diese erhalten Sie

kostenfrei auf der Herstellerseite). Abbildung 9 zeigt das fertige Poster der Beispielschule aus dem Beispiel A.

**Abbildung 9:** das Display Poster für das Schulgebäude aus Beispiel A

2005
display
Grundschule am Hasenhain
Wie effizient ist dieses Gebäude?
Energie Verbrauch
CO2 Emissionen
Wasser Verbrauch
Hohe Effizienz
A
B
C
D
E
F
G
Niedrige Effizienz
DISPLAY KLASSIFIKATION
C
C
C
146 kWh/m²/Jahr
33 kg/m²/Jahr
201 l/m²/Jahr
Maßnahmen hin zu einem Gebäude der Klasse A
Erste Schritte / Ihr Beitrag
Technische Lösungen / Unser Beitrag
Energiequellen
79 % Fossil
18 % Nuklear
3 % Erneuerbar
Für weitere Informationen
Stadt Saarbrücken
www.display-campaign.org

# 4 Detaillierte Beschreibung der Berechnung und der Klassifikation

Die Poster-Erstellungssoftware nutzt ein Berechnungsinstrument, welches die Informationen auf dem Poster für jedes Gebäude neu berechnet. Im Folgenden wird beschrieben wie das Instrument die Werte bestimmt und wie die Klassifikation der Gebäude abläuft. Eine ausführliche Liste der Umrechnungsfaktoren befindet sich im Anhang.

Abbildung 10 zeigt die Struktur des Berechnungsinstruments

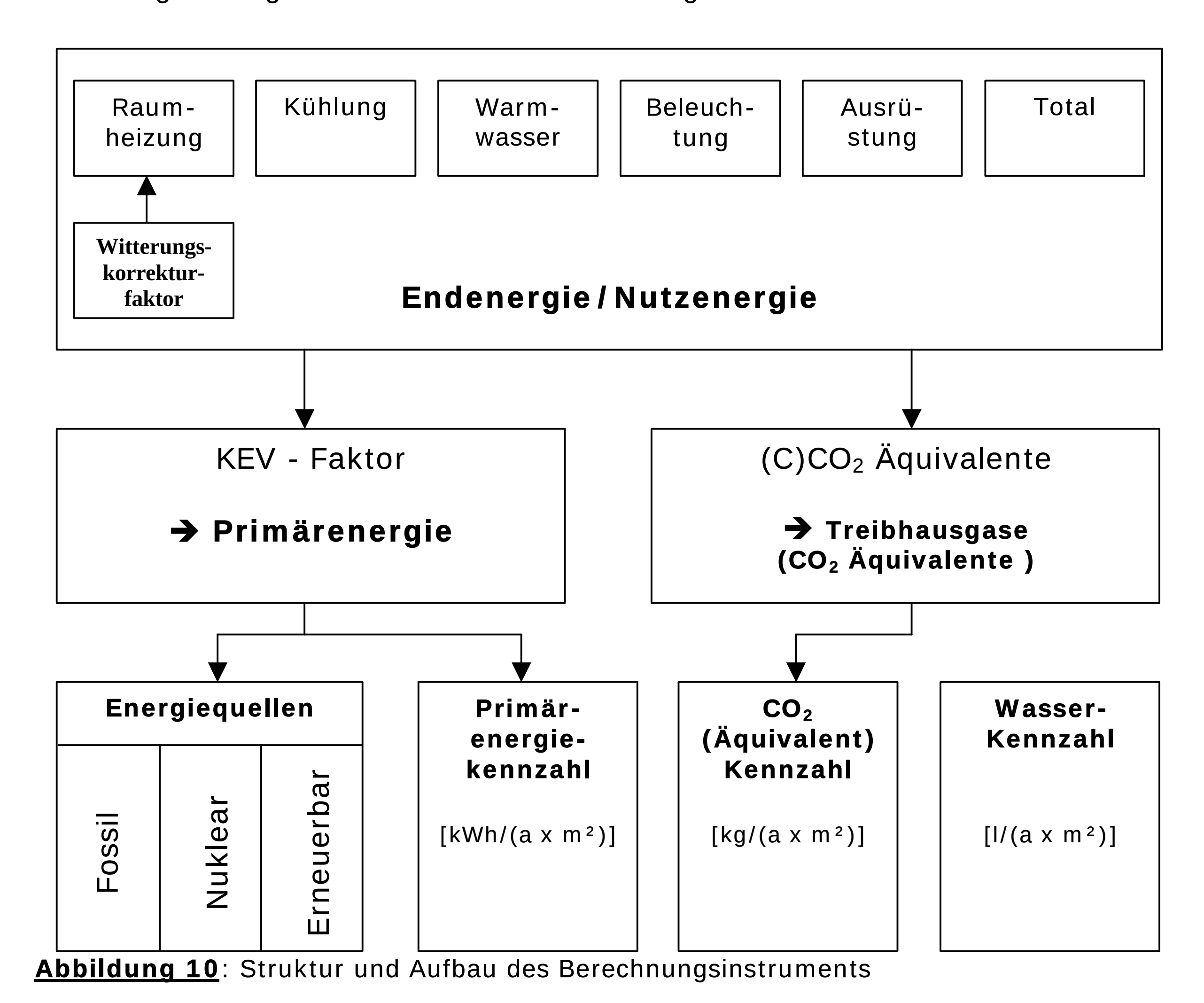



**Abbildung 10**: Struktur und Aufbau des Berechnungsinstruments

## 4.1 Umrechnung der verbrauchten Energie in Primärenergie und die Berechnung der $CO_2$ Emissionen

### 4.1.1 Die generelle Herangehensweise

Ausgehend von der Endenergie im Gebäude, berechnet das Display™ Instrument mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren den Primärenergieverbrauch. Für diese Umrechnung nutzt es den **Kumulierten Energieverbrauch ( KEV ).**
Der KEV umfasst die Summe aller Primärenergien, die zur Herstellung und Nutzung eines Produktes inklusive aller Vorketten genutzt werden, jedoch ohne die stofflich genutzten Energieträger wie z.B. Holz für Bauzwecke oder Erdöl für Kunststoffe. Aufwendungen zur Entsorgung werden nicht einbezogen.
Konträr dazu steht der **kumulierte Energie-Aufwand (KEA)**, der in der VDI Richtlinie 4600 festgelegt ist. Der Unterschied besteht darin, dass nur die Energiemengen einbezogen sind, die energetisch genutzt ("verbraucht") wurden. Der KEA rechnet auch die stofflichen Energiemengen mit ein, da diese ungeachtet ihrer energetischen oder stofflichen Nutzung –gefördert bzw. bereitgestellt werden müssen.

Das Öko-Institut hat ein Produktlebenszyklusprogramm und die Datenbank GEMIS entwickelt. Dieses Programm ist geeignet den kumulativen Energieverbrauch für eine Vielzahl von Energiequellen und Prozessen zu berechnen.
Auf der Basis der Prozesse, die mit einem Produkt oder einer Dienstleistung verbunden sind, berechnet das Programm auch die **Treibhausgas-**Emissionen in **$CO_2$ Äquivalente**, die mit der Herstellung und dem Konsum des Produktes verbunden sind. Wie bereits in Kapitel 2 behandelt wird der Ausdruck **$CO_2$ Emissionen** als Vereinfachung und Zusammenfassung aller Treibhausgas-emissionen verwendet.
Das Display™ Berechnungsinstrument nutzt zwar die Umrechnungsfaktoren basierend auf dem GEMIS Programm, die Faktoren im Einzelnen aber stammen aus unterschiedlichen Quellen.
Die Umrechnungsfaktoren für die Energiequellen Gas, Treibstoff (Brennstoff) und Kohle stammen aus der GEMIS Version 4.14, deren Werte wurden vom Institut für Wohnen und Umwelt berechnet. Sie finden auch Verwendung in

Bewertungsverfahren von Wohnhäusern, die von der Deutschen Energie-Agentur entwickelt wurde.
Die Faktoren für Holz und für die Produktion von Warmwasser mit Hilfe von Sonnenkollektoren (thermische Aufbereitung) sowie für die Produktion von elektrischer Energie mit Hilfe von Solarkollektoren wurden aus der ProBas Datenbank entnommen, welche von Umweltbundesamt betrieben wird. Diese Quelle wird auch herangezogen um die Faktoren für den jeweiligen nationalen Energiemix zu bestimmen.
Die Umrechnungsfaktoren, die für Fernwärme zur Verfügung stehen sind auch aus der GEMIS 4.14 Version vom IWU entnommen. Im Moment unterscheidet das Berechungsinstrument nur zwischen dem Wert für Fernwärmenetzwerke mit und ohne Kraft-Wärme-Kopplung. Es ist in Zukunft beabsichtigt genauere Faktoren für die spezifischen Kraftwerkstypen bereitzustellen. Nichtsdestotrotz ist es möglich individuelle Faktoren mit Spezifizierung der Aufteilung der Energiequellen, die der individuellen Situation besser entsprechen, einzugeben. Diese Spezifierung ist notwendig um die richtige Verteilung der Energiequellen im Energiemix ( Fossil, Nuklear, Erneuerbar) zu erhalten.

Für die verwendeten Umrechnungsfaktoren existieren unterschiedliche Systemgrenzen.
Für **Gas, Heizöl** und **Kohle** liegt die Systemgrenze an dem Übergabepunkt an das Gebäude, eingeschlossen dem Wärmeerzeuger (Gastherme etc.)
Was die vielfältige Verwendung von elektrischer Energie anbelangt, berücksichtigen die Umrechnungsfaktoren nur die Erzeugung derselben. Sie berücksichtigen nicht jegliche Transport- und Transformationsprozesse im Gebäude des Konsumenten.
Bei thermischen Sonnenkollektoren, bezieht der Umrechnungsfaktor die Energie vom Kollektor bis zur Verbrauchsstelle mit ein.
Weitere Baugruppen, die für den Betrieb der Heizungsanlage notwendig sind, sind nicht enthalten. Die Systemgrenzen gelten sowohl für die Energie-umrechnungsfaktoren als auch für die CO2 Emissionsfaktoren.

Um den Anteil der verschiedenen Energiequellen (fossil, nuklear, erneuerbar) am Energieverbrauch für das betrachtete Gebäude zu berechnen ist es notwendig die Zusammensetzung des nationalen Energiemix für die Stromerzeugung zu

kennen. Aus diesem Grund wird die "Monthly Electricity Survey" (monatliche Energieerfassung) genutzt. Dieses Dokument wird von der Internationalen-Energieagentur herausgegeben.

### 4.1.2 Lokale Witterungskorrektur

Da der Energieverbrauch von Gebäuden von den regionalen Klimagegebenheiten bzw. Wetterbedingungen abhängt und diese jedes Jahr einer Änderung unterliegen, müssen die Verbrauchsdaten regional korrigiert werden. Geschieht dies nicht, wird der Vergleich von Ergebnissen über die Jahre hinweg nicht möglich.

Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird der Endenergieverbrauch, der für die Raumheizung aufgewendet wurde mit dem **Witterungskorrekturfaktor**[9] multipliziert. Nach diesem Schritt wird nun der korrigierte Wert des entsprechenden Energieträgers mit den spezifischen **CED oder KEV Faktoren** multipliziert. Das Ergebnis ist der witterungsbereinigte Primärenergieverbrauch.

In einem milden Winter ist der Witterungskorrekturfaktor größer als 1 (1 entspricht dem langjährige Durchschnitt). Durch die Multiplikation mit diesem Faktor erhöht sich deshalb auch der Energieverbrauch. Das ist deshalb notwendig um den Energieverbrauch zu simulieren, der in einem durchschnittlichen Winter unter durchschnittlichen Klimabedingungen stattgefunden hätte. Das Ergebnis kann dann mit den Werten vergangener Jahre vergleichen werden.
Der lokale Witterungskorrekturfaktor hat seinen Ursprung aus dem Vergleich zwischen den Wintertemperaturen des Referenzjahres und dem langjährigen Durchschnitt in Winterperioden. Der Zeitraum für das langjährige Mittel wird von den einzelnen Ländern individuell festgelegt und beträgt bspw. in Frankreich 30 Jahre, in Deutschland 20 Jahre. Es ist genau so möglich den Faktor mit Hilfe von Gradtagen zu berechnen. Es beschreibt dann das Verhältnis von Gradtagen im langjährigen Durchschnitt zu Gradtagen im Referenzjahr.

[9] Die aktuelle Version des Berechungsinstruments zieht keine Witterungskorrektur für Energieaufwendungen für Kühlungsprozesse ins Kalkül

Zwei Annahmen werden für den Fall gemacht, dass Sie nicht den Verbrauchswert für die Raumheizung kennen, d.h. nur Daten für den Totalverbrauch eingeben wurden:

- In diesem Fall wird angenommen, dass die Eingaben in den "Gesamt"-Feldern für Elektrizität für alle Zwecke genutzt werden, außer für die Raumheizung. Hingegen wird bei allen anderen Eingaben angenommen, dass diese ausschließlich für die Raumheizung genutzt werden.
- Ist keine weiterer Eintrag in der Tabelle vorhanden, außer für Elektrizität, so wird automatisch angenommen, dass 70% der Elektrizität für die Raumheizung aufgewendet werden. Der verbleibende Rest ist dann für alle anderen Zwecke und wird demnach auch nicht witterungskorrigiert in die Rechung übernommen.

Bitte beachten Sie, dass der Witterungskorrekturfaktor nicht die klimatischen Unterschiede zwischen zwei verschiedenen Klimazonen berücksichtigt. Um dennoch die Gebäude in verschieden Klimazonen vergleichbar zu machen, wäre es notwendig für jede Klimazone ein spezielles Klassifikationsschema zu entwickeln. Der Übersichtlichkeit halber und um das Display™ Berechnungs-instrument nicht allzu kompliziert zu machen, wird ein einheitliches Klassifikationsschema für alle teilnehmenden Städte verwendet. Durch die Verwendung dieser einheitlichen Bewertungsvariante werden Gebäude mit hohem Einsparpotential schnell sichtbar.

Es ist bekannt, dass wenn ein nationales Schema genutzt werden würde, gute Gebäude schlechter bewertet werden könnten als mit dem hier genutzten Standardschema. Um dies zu begrenzen wurde in den Display™ Schema ein Ratingsystem eingeführt, indem gute Ergebnisse nur sehr schwer erreicht werden können.

Beachten Sie darüber hinaus, dass thermische Sonnenergie ausschließlich der Warmwasserbereitung zugeordnet wird.

### 4.1.3 Nicht-elektrischer Energieverbrauch

Das Berechungsinstrument nimmt automatisch die **KEA and KEV Faktoren** für die angegebenen Energiequellen Gas, Treibstoff, Kohle und Holz an. Wenn eine Quelle im Feld "Andere" angegeben ist, wird der spezifische Umrechnungsfaktor manuell in den Berechnungsprozess integriert. In diesem Fall kann das Poster nicht direkt nach erfolgter Dateneingabe erstellt werden. Das Display™ Team wird bemüht sein, Ihnen das Poster so schnell wie möglich zur Verfügung zu stellen.

**Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule**

Diese Beispielschule befindet sich in Deutschland. Im Jahre 2003 wurden 200.000 kWh Erdgas für die Raumheizung aufgewendet. Der Witterungskorrekturfaktor wird für das Jahr mit 1.1 angegeben, d.h. der Winter war im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt ungewöhnlich warm. Das resultiert ein korrigierter Gasverbrauch von 220.000 kWh für das Gebäude. Um den Primärenergieverbrauch zu erhalten wird der oben ermittelte Verbrauch mit dem Faktor für Erdgas (1,14) multipliziert. Als Endresultat erhält man dann einen Verbrauch von 250.800 kWh.

Wenn im Gebäude Solarkollektoren zur thermischen Aufbereitung von Wasser benutzt werden, wird auch deren Produktion in Primärenergieverbrauch umgewandelt. Um den Berechnungsprozess simpel zu halten, wird automatisch angenommen das es sich bei dem Kollektor um einen Flach-Kollektor handelt.

Sollte ein **BHKW** im Gebäude installiert sein, nimmt das Berechnungsinstrument in seiner aktuellen Version automatisch an, dass in diesem Gas verbrannt wird. Wenn der Betrag des Gases abgezogen wurde, der für die Anlage notwendig war um die Elektrizität zu erzeugen wird der verbleibende Betrag mit dem Witterungskorrekturfaktor beaufschlagt, auch wenn er noch einen gewissen Betrag Gas für die Warmwasseraufbereitung enthält. Da in der Regel der Gasverbrauch für die Warmwasseraufbereitung nur einen sehr kleinen Teil des Gesamtgasverbrauchs ausmacht kann die Abweichung vernachlässigt werden. Dennoch, im Falle einer sehr starken Nachfrage nach Warmwasser, bspw. in Schwimmhallen oder in Schulen mit Turnhallen ist das Vorgehen nicht angebracht und führt zu Verfälschungen. Eine Nachbesserung erfolgt an dieser Stelle in naher Zukunft.

Die Nutzung von **Fernwärme** betreffend nutzt das Instrument voreingestellte Standardfaktoren, die konform sind mit den Angaben, die Sie über die Verteilung der Energiequellen getan haben. Sollten Sie individuelle Faktoren berücksichtigt haben wollen, wird das Display™ Team diese parallel auf Konsistenz prüfen.

### 4.1.4 Verbrauch an elektrischer Energie

Es gibt eine Vielzahl von Energieversorgern mit einem großen Angebot an Technologien and Energieträgern aus denen sie Strom gewinnen, so dass es dem Berechnungsinstrument nicht möglich ist alle Varianten abzubilden. Es enthält vier mögliche Varianten.

Die Erste ist der Kauf von konventioneller Elektrizität, wobei es sich dabei um einen Vertrag handeln muss welcher keine Klauseln über die bevorzugte Lieferung einer Energieart enthält. Nur dann kann der nationale Energiemix zugrunde gelegt werden. Die Daten, die für diesen Zweck Verwendung finden, stammen aus der GEMIS Version 4.14 welche vom Öko-Institut veröffentlicht wurden.

Die Möglichkeit den Energiemix zu spezifizieren, findet Niederschlag im Instrument durch die Angabe der Verteilung der verschiedenen Energiequellen (fossil, nuklear, erneuerbar).

**Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule**

Es wurden 150.000 kWh Strom für andere Zwecke als für die Beheizung der Räume aufgewendet. Da in diesem Fall keine Witterungskorrektur vorgenommen werden muss, wird der Wert gleich mit dem entsprechenden KEA-Faktor multipliziert. Dieser beträgt für Deutschland 2.89. Daraus resultiert nach Multiplikation ein Wert für den Gesamtprimärenergieverbrauch von (2.89 * 150.000 kWh) 433.500 kWh, der für die Bereitstellung der elektrischen Energie aufgewendet werden musste.

Der Kauf von **"grünem Strom"** meint, dass Verträge über einen zertifizierten "grünen" Energiemix abgeschlossen wurden. Das Berechungsinstrument nimmt in diesem Fall eine 50% Verteilung von Wind- und Energie aus Wasserkraft an, da diese Beiden die häufigsten genutzten erneuerbaren Energien sind. Die dazugehörigen Faktoren sind aus den Ergebnissen der GEMIS Version 4.13 vom IWU entnommen.

Sollte das Gebäude mit **Solarkollektoren** ausgerüstet sein, für deren Energieproduktion Angaben gemacht wurden, so geht das Berechnungs-

instrument von Polykristallinen-Silicium Zellen aus. Es handelt sich hierbei um den verbreitstetesten Zellentyp und diese Vereinfachung sollte das Ergebnis normalerweise nicht negativ beeinflussen. Die Umrechnungsfaktoren sind der ProBas Datenbank entnommen.

Im Fall einer **Kraft-Wärme-Kopplungsanlage** im Gebäude bezieht das Instrument eine mögliche Einspeisung von zusätzlicher Energie ins öffentliche Netz mit ein. Jedoch erfolgt keine Gutschrift auf diese Extra-Energie.

**Beispiel B: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage im Gebäude**

Im Vordruck auf der Seite "Einzelheiten über Energie- und Energiequellen" haben Sie die Information eingegeben, dass Ihr BHKW 100.000 kWh Strom produziert hat. Von diesem Betrag wurden 10.000 ins öffentliche Netz eingespeist.

Um nun den Gasverbrauch zu ermitteln, der für die Stromproduktion aufgewendet wurde, geht das Berechnungsinstrument von einer Effizienz der Anlage von 85% aus. Das ergibt einen Wert für Gas, der für die Produktion von Elektrizität aufgewendet wurde, von 117.650 kWh[10]. Dieser Wert wird vom Gesamtgasverbrauch der Anlage, 303.000 kWh, subtrahiert, so dass der Restbetrag den Gasverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung darstellt. Dieser Wert wird dann noch mit dem Witterungskorrekturfaktor multipliziert[11].

### 4.1.5 CO2 Emissionen

Analog zu der Berechnung des Primärenergieverbrauchs werden die $CO_2$ Emissionen berechnet. Für jede Energiequelle werden sie auf der Basis der witterungskorrigierten Endverbräuche berechnet. Die Umrechnungsfaktoren sind abhängig von der Energiequelle und im Falle von elektrischer Energie auch noch vom Land.

[10] 100.000 kWh/0,85 ≈ 117.650 kWh
[11] Siehe Paragraph 4.1.3

**Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule**

Additionsbeispiel für die $CO_2$-Emissionen:

1. Erdgas

Mit einem CO2 Emissionsfaktor von 0.25 kg/kWh für Erdgas und einem witterungskorrigierten Endenergieverbrauch von 220.000 kWh betragen die $CO_2$-Emissionen insgesamt 55.000kg.

2. Strom

Es wird elektrische Energie in Höhe von 150.000 kWh verbraucht. Diese wird vollständig aus konventioneller Energie bereitgestellt. Der Umrechungsfaktor für diese Energieart beträgt in Deutschland 0.66 kg/kWh. Daraus resultiert ein Ausstoß von 99.000 kg $CO_2$. Diese beiden Emissionen addiert, ergibt einen Gesamtausstoß von $CO_2$ in Höhe von 154.000 kg.

## 4.2 Berechnung der Kennzahlen und Anwendung des Klassifikationsschemas

Die **Primärenergiekennzahl** wird berechnet durch die Division des Gesamtverbrauchs an Primärenergie pro Jahr mit der **Gebäudenutzfläche.** Die **$CO_2$ Kennzahl** und die **Wasserkennzahl** werden mit der gleichen Methodik bestimmt, wobei im Fall der Wasserkennzahl der Verbrauch von $m^3$ in Liter[12] umgerechnet wird. Danach folgt die Einordnung des Gebäudes in das Klassifikationsschema in Abhängigkeit der errechneten Kennzahlen und des Gebäudetyps. Detaillierte Informationen zum Klassifikationsschema finden sich in Anhang 1.

[12] Bitte beachten Sie, dass das Display™ Instrument weder die Energie für die Förderung, die Aufbereitung, den Transport sowie die Entsorgung des Wassers mit ins Kalkül zieht.

**Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule**

Der Primärenergieverbrauch summiert sich auf 684.300 kWh/ Jahr.[13] Dividiert durch die Gebäudenutzfläche von 5.000 $m^2$ ergibt sich eine Primärenergiekennzahl von 137 kWh/($m^2$a). Entsprechend dem Klassifikationsschema entspricht diese Kennzahl der Klasse C.[14]

Die Division der $CO_2$-Emissionen durch die Gebäudenutzfläche ergibt eine $CO_2$-Kennzahl von 31 kg/($m^2$a). Bezüglich der $CO_2$-Emissionen wird das Schulgebäude in die Klasse C eingestuft.[15] Der Wasserverbrauch des Gebäudes beläuft sich auf 902$m^3$/Jahr, welches eine Wasserkennzahl von 180 l/($m^2$a) ergibt. Dieser Wert entspricht einer Einstufung in die Klasse B.[16]

## 4.3 Festlegung der Verteilung der verschiedenen Energiequellen

Das Berechnungsinstrument unterteilt die Energiequellen in drei verschiedene Gruppen: fossile, nukleare und erneuerbare Energien. Im Einzelnen wird dann differenziert:

- Fossil:
  Gas, Heizöl, Kohle,
  Fernwärme (fossile Brennstoffe inklusive. Müllverbrennung),
  Elektrizität (konventionell: fossile Brennstoffe)
- Nuklear:
  Elektrizität (konventionell: Atomstrom)
- Erneuerbare Energien:
  Holz, Solar (thermisch)
  Fernwärme (Biomasse, Solar ( thermisch)
  Elektrizität (konventionell: erneuerbare Quellen), Elektrizität (Photovoltaik)

Für das Schulgebäude aus Beispiel C sind nahezu all diese Werte bereits verfügbar, außer denjenigen für die Verteilung der verschiedenen Energiequellen im Energiemix bei der konventionellen Stromversorgung. Das Berechungs-instrument stützt sich deshalb auf Daten der monatlichen "Electricity Survey" (Stand Oktober 2003), die durch die IEA durchgeführt wird. Diese zeigt die Verteilung der Primärenergiequellen in den drei Kategorien für die einzelnen Länder an. Das weitere Vorgehen ist in Beispiel C beschrieben.

[13] 250.800 kWh (nicht-elektrischer Energieverbrauch) + 433.500 kWh (Verbrauch an Elektrizität) = 684.300 kWh
[14] 125 < **137** 175
[15] 24 < **31** 36
[16] 100 < **180** 200

## Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule

Der Stromverbrauch der Schule in diesem Beispiel beläuft sich auf 150.000 kWh, wobei im Stromliefervertrag nicht genau die Verteilung der einzelnen Energiequellen im Energiemix festlegt ist. Der Primärenergieverbrauch, der mit dem genannten Stromverbrauch verbunden ist, beläuft sich demnach, wie bereits berechnet, auf 433.500 kWh. Da sich das Gebäude in Deutschland befindet ergibt sich folgende Verteilung der Energiequellen aus den nationalen Strommix. 65% der Primärenergie wird mit Hilfe von fossilen Brennstoffen erzeugt, es folgt die Kernkraft mit 30% und die Erneuerbarenenergien mit 5% der Gesamtenergiezeugung. Daraus ergibt sich logischerweise, dass 281.775 kWh der elektrischen Energie mit fossilen Brennstoffen, 130.050 kWh mit Hilfe von Atomkraftwerken und 21.675 kWh mit Erneuerbarenenergien erzeugt wurden. Diese Ergebnisse werden zu den Beträgen addiert, die bereits vorher für den Primärenergieverbrauch aus den anderen genutzten Energieträgern berechnet wurden. In der Kategorie fossile Primärenergie wurden 250.800 kWh für die Raumheizung aufgewendet. Demnach ergibt sich eine Gesamtsumme von 532.575 kWh Primärenergie aus fossilen Quellen. Der Betrag der Energiequellen nuklear und erneuerbare Energien entspricht, da keine weiteren Werte vorhanden sind, dem obengenannten.

Demnach ergibt sich ein Gesamtprimärenergieverbrauch von 684.300 kWh, der sich wie folgt aufschlüsselt: 532.575 kWh stammen davon aus fossilen Quellen, 130.050 kWh sind nuklear und 21.675 kWh sind erneuerbare Energien.

Als Ergebnis kann der Anteil der verschiedenen Energiequellen am Verbrauch des Gebäudes herausdestilliert werden: 78% des Gesamtenergieverbrauchs aus fossiler,19% aus nuklearer und 3% aus erneuerbaren Quellen.

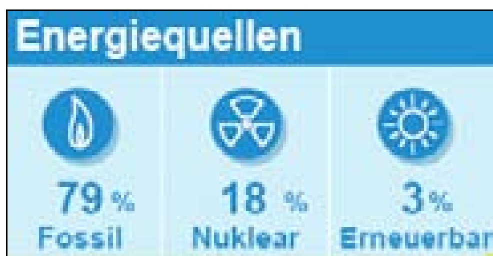



**Abbildung 11**: Ausschnitt des Display™ Poster Energiequellen

## 4.4 Darstellung der Einsparungen, die realisiert werden durch das Erreichen einer besseren Klasse

Um die Einsparungen darzustellen, die durch das Wechseln das Gebäudes in eine höhere Klasse möglich werden, bedient sich das Poster drei Vergleichen.

Der erste Schritt um mögliche Einsparungen aufzuzeigen ist die Berechnung der Werte, die notwendig sind um die nächstbeste Klasse zu erreichen. Danach werden Vergleiche angestellt, und zwar mit dem jährlichen Primärenergie-verbrauch eines durchschnittlichen Einfamilienhauses, den $CO_2$-Emissionen eines PKW welches um die Welt fährt bzw. dem Wasserverbrauch einer Dusche[17].

Bitte Beachten Sie, dass die obenstehenden Angaben nach dem folgenden Schema berechnet werden.

- Wenn das Gebäude in einer Kategorie die folgenden Ränge [C,D,E,F] erreicht haben sollte, zielen die Verbesserungen der Kennzahlen auf eine ganze Klasse. Auch wenn bspw. nur fünf Punkte für den Wechsel in höhere Klasse notwendig wären.
- Befindet sich ihr Gebäude bereits in der Klassen B oder es steht noch in G, dann werden die Berechnungen zu den Einsparungen nach der wirklichen Distanz berechnet, die notwendig sind um das Gebäude von B nach A bzw. von G nach F zu liften.

Wenn das Gebäude bereits die Klasse A in einer Kategorie erreicht haben sollte, wird der Text " Klasse A bereits erreicht" auf dem Poster angezeigt.

[17] Primärenergieverbrauch eines durchschnittlichen Einfamilienhauses pro Jahr: ca. 40.000 kWh
Emissionen von $CO_2$ Äquivalenten eines Autobenzinmotors pro 1000 km: 183,749 kg ( Quelle GEMIS Berechnung Öko-Institut ); Länge des Äquators 40.095 km; ergibt 7.367,41 kg $CO_2$ pro Erdumrundung.
Wasserverbrauch pro einer durchschnittlichen Dusche: 30 l

## Beispiel C: Leonard Bernstein Oberschule

Eine Verbesserung um eine ganze Klasse in der Kategorie Primärenergieverbrauch entspricht der Reduzierung der Primärenergiekennzahl um 50 kWh/(m² pro Jahr). Für ein Gebäude mit einer Fläche von 5.000m², welches sich um eine Klasse verbessern will, wären Einsparungen von Primärenergie von 250.000 kWh pro Jahr erforderlich.

Dieser Betrag wird nun mit dem jährlichen Primärenergieverbrauch eines durchschnittlichen Einfamilienhauses verglichen. Daraus ergibt sich folgerichtig der Wert für die notwendigen Einsparungen zu sechs Häusern[18].

In Bezug auf die $CO_2$ Emissionen entspricht eine Verbesserung um eine ganze Klasse der Reduzierung der $CO_2$-Emissionen von 12 kg $CO_2$-Äquivalenten pro $m^2$ pro Jahr.

Deshalb trägt ein Gebäude mit einer Fläche von 5.000m², welches sich um eine Klasse verbessert zu $CO_2$-Emissionseinsparungen von 60.000 kg $CO_2$-Äquivalente bei.

Im Vergleich mit einem benzinbetriebenen PKW entspricht das einem Verbrauch von acht Erdumrundungen[19].

Um in Bezug auf den Wasserverbrauch eine bessere Klasse zu erreichen ist eine Reduktion der Wasserkennzahl um 100 l/(m² pro Jahr) notwendig. In diesem Beispiel jedoch hat das Gebäude bereit Klasse B erreicht, liegt die Kennzahl bei 180 l/(m² pro Jahr). Die obere Klassengrenze liegt bei 100 l/(m² pro Jahr), so dass sich konsequenterweise eine Differenz von 80 l/(m² pro Jahr) für die notwendigen Einsparungen ergibt. Multipliziert man diesen Wert (80 l/(m² pro Jahr)) mit der Gesamtfläche, so ergeben sich notwendige Gesamteinsparungen an Wasser von 40.000 l pro Jahr, welches 13.333 durchschnittlichen Duschen[20] entspricht.

Wenn sich das Gebäude um eine ganze Klasse, im eigentlichen Sinne, verbessern soll und demnach nicht nur den Schwellenwert überschreiten soll, sind Einsparungen von 500.000 l notwendig. Diese Menge entspricht logischerweise 16.667 Duschen.

Bitte Beachten Sie, dass die Werte für den Vergleich auf ganze Zahlen aufgerundet werden. Wenn das Ergebnis weniger als 1 beträgt, erfolgt ein Aufrunden auf 1. Ein Ausschnitt des entsprechenden Teils des Display™ Posters ist in Abbildung 12 zu sehen.

---

[18] 250.000 (kWh/Jahr)/40.000 (kWh/Jahr) ≈ 6

[19] 60.000 kg/7.367,41 kg ≈ 8

[20] 400.000 l/30 l ≈ 13.333

| | |
|---|---|
| **Abbildung 12:** Ausschnitt des Display™ Posters über Erreichbare Ausschnitt der erreichbaren Einsparungen | Ein um eine Klasse besseres Gebäude konnte jährlich einsparen:<br>den Energieverbrauch von 6 Einfamilienhäusern<br>die CO2 Emissionen einer Autoreise 8 mal um die Welt<br>Wasserverbrauch für 13333 Duschen |

# 5 Hilfestellungen und weitergehende Informationen

Wir haben mit aller größter Sorgfalt das Benutzerhandbuch und die on-line Hilfe im Internet erstellt, immer in Bedacht bereits aufgetauchter oder zukünftiger Fragen und Probleme. Nichtsdestotrotz aber bitten wir Sie, sich bei Problemen und Anregungen jeglicher Art an das Display™ Team zu wenden.

- Probleme mit dem Login
- Fragen zu notwendigen Daten, die für die Postererstellung notwendig sind
- Fragen zu den Ergebnissen des Berechungsinstruments
- Wiederherstellung von gelöschten Gebäuden in der Gebäudeübersicht
- Anregungen bezüglich des Benutzerhandbuchs und dem Berechnungsinstrument im Internet
- Etc.

Des Weiteren nehmen Sie bitte auch Kontakt mit dem Display™ Team zu Themen auf, die nicht unmittelbar das Berechungsinstrument betreffen.

- Feedback zu ihren lokalen Aktivitäten: bspw. wenn sie große Erfolge verbuchen konnten; genauso sind wir daran auch interessiert zu erfahren, wo Hürden waren und wie Sie sie bewältigt haben.
- Wenn sie die Hilfe und die Unterstützung des Display™ Teams zur Umsetzung ihrer Kampagne benötigen

…

**Das Display™ Team:**

Project manager: pschilken@energie-cites.org

Project manager
and registrations: slacassagne@energie-cites.org

Web master: olivier.lagarde@energie-cites.org

# 6 Anhang

## 6.1 Das Klassifikationsschema

Die dänische Klassifikation, welches seit 1996 Verwendung findet, ist die Grundlage für die Display™ Klassifikation. Derzeit ist das dänische Zertifizierungssystem, die eine umfassende Gebäudetypologie mit ins Kalkül zieht, noch das einzige ihrer Art in Europa.

Bei steigender Anzahl von Gebäuden in den verschiedenen Gebäudeklassen und unter Erachten der Empfehlungen des CEN (Europäisches Komitee für Normung) erlaubt ein iterativer Ansatz nach den ersten sechs Monaten die Klassifikation schrittweise zu verfeinern.

Des weiteren wird das Klassifikationsschema die Informationen einbeziehen, die von der Concerted Action zur Verfügung gestellt werden. Dabei handelt es sich um eine Arbeitsgruppe, die aus Mitgliedern fast aller EU-Staaten besteht. Diese Gruppe (CA) arbeitet an der Harmonisierung der Gebäudedirektive für den Energiepass.

Aktuell können zehn Gebäudetypen klassifiziert werden. Aufgrund von ständigen Verbesserungen kann das Schema sich in Zukunft noch ändern.

**Klassifikationsschema für die Primärenergiekennzahl**

| kWh/ ($m^2$.Jahr) | Schulische Gebäude | | | | Sportstätten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1<br>Kindergarten / Kinderbetreuung | 2<br>Allgemeine Schule | 3<br>Berufsschule | 4<br>Verwaltungs-Gebäude | 5<br>Schwimm-Halle | 6<br>Sporthalle | 7<br>Eisstadium |
| **A** | 75 X | 75 X | 75 X | X 75 | X 2500 | X 150 | X 140 |
| **B** | 75 < X 125 | 75 < X 125 | 75 < X 125 | 75 < X 135 | 2500 < X 3500 | 150 < X 225 | 140 < X 200 |
| **C** | 125 < X 175 | 125 < X 175 | 125 < X 175 | 135 < X 195 | 3500 < X 4500 | 225 < X 300 | 200 < X 260 |
| **D** | 175 < X 225 | 175 < X 225 | 175 < X 225 | 195 < X 255 | 4500 < X 5500 | 300 < X 375 | 260 < X 320 |
| **E** | 225 < X 275 | 225 < X 275 | 225 < X 275 | 255 < X 315 | 5500 < X 6500 | 375 < X 450 | 320 < X 380 |
| **F** | 275 < X 325 | 275 < X 325 | 275 < X 325 | 315 < X 375 | 6500 < X 7500 | 450 < X 525 | 380 < X 440 |
| **G** | X > 325 | X > 325 | X > 325 | X > 375 | X > 7500 | X > 525 | X > 440 |

| kWh/ ($m^2$.Jahr) | 8 Soziales-Kulturelles Gebäude | 9 Gebäude des Gesundheitswesens | 10 Gebäude der öffentlichen Sicherheit |
|---|---|---|---|
| **A** | x 75 | x 150 | X 100 |
| **B** | 75 < x 150 | 150 < x 225 | 100 < X 140 |
| **C** | 150 < x 225 | 225 < x 300 | 140 < X 180 |
| **D** | 225 < x 285 | 300 < x 375 | 180 < X 220 |
| **E** | 275 < x 350 | 375 < x 450 | 220 < X 260 |
| **F** | 350 < x 425 | 450 < x 525 | 260 < X 300 |
| **G** | x > 425 | x > 525 | X > 300 |

## Klassifikationsschema für die $CO_2$-Kennzahl

| kg/ ($m^2$.Jahr) | Schulische Gebäude | | | | Sportstätten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 Kindergarten / Kinderbetreuung | 2 Allgemeine Schule | 3 Berufsschule | 4 Verwaltungs-gebäude | 5 Schwimm-Halle | 6 Sporthalle | 7 Eisstadium |
| **A** | 12 X | 12 X | 12 X | X 12 | X 600 | X 20 | X 29 |
| **B** | 12 < X 24 | 12 < X 24 | 12 < X 24 | 12 < X 25 | 600 < X 800 | 20 < X 40 | 140 < X 41 |
| **C** | 24 < X 36 | 24 < X 36 | 24 < X 36 | 25 < X 38 | 800 < X 1000 | 40 < X 60 | 41 < X 54 |
| **D** | 36 < X 48 | 36 < X 48 | 36 < X 48 | 38 < X 51 | 1000 < X 1200 | 60 < X 80 | 54 < X 67 |
| **E** | 48 < X 60 | 48 < X 60 | 48 < X 60 | 51 < X 64 | 1200 < X 1400 | 80 < X 100 | 67 < X 80 |
| **F** | 60 < X 72 | 60 < X 72 | 60 < X 72 | 64 < X 77 | 1400 < X 1600 | 100 < X 120 | 80 < X 93 |
| **G** | X > 72 | X > 72 | X > 72 | X > 77 | X > 1600 | X > 120 | X > 93 |

| kg/ ($m^2$.Jahr) | 8<br>Soziales-Kulturelles Gebäude | 9<br>Gebäude des Gesundheitswesens | 10<br>Gebäude der öffentlichen Sicherheit |
|---|---|---|---|
| **A** | X 12 | X 20 | X 20 |
| **B** | 12 < X 27 | 20 < X 40 | 20 < X 28 |
| **C** | 27 < X 42 | 40 < X 60 | 28 < X 36 |
| **D** | 42 < X 57 | 60 < X 80 | 36 < X 44 |
| **E** | 57 < X 72 | 80 < X 100 | 44 < X 52 |
| **F** | 72 < X 87 | 100 < X 120 | 52 < X 60 |
| **G** | X > 87 | X > 120 | X > 60 |

## Klassifikation für die Wasserkennzahl

| L/ ($m^2$.Jahr) | Schulische Gebäude | | | | Sportstätten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1<br>Kindergarten / Kinderbetreuung | 2<br>Allgemeine Schule | 3<br>Berufsschule | 4<br>Verwaltungs-gebäude | 5<br>Schwimm-Halle | 6<br>Sporthalle | 7<br>Eisstadium |
| **A** | 100 X | 100 X | 100 X | X 100 | X 400 | X 200 | X 400 |
| **B** | 100 < X 200 | 100 < X 200 | 100 < X 200 | 100< X 200 | 400 < X 600 | 200 < X 350 | 400 < X 600 |
| **C** | 200 < X 300 | 200 < X 300 | 200 < X 300 | 200 < X 300 | 600 < X 800 | 350 < X 500 | 600 < X 800 |
| **D** | 300 < X 400 | 300 < X 400 | 300 < X 400 | 300 < X 400 | 800 < X 1000 | 500 < X 650 | 800 < X 1000 |
| **E** | 400 < X 500 | 400 < X 500 | 400 < X 500 | 400 < X 500 | 1000 < X 1200 | 650 < X 800 | 1000 < X 1200 |
| **F** | 500 < X 600 | 500 < X 600 | 500 < X 600 | 500 < X 600 | 1200 < X 1400 | 800 < X 950 | 1200 < X 1400 |
| **G** | X > 600 | X > 600 | X > 600 | X > 600 | X > 1400 | X > 950 | X > 1400 |

| L/ ($m^2$.Jahr) | 2<br>Soziales-Kulturelles Gebäude | 3<br>Gebäude des Gesundheitswesens | 4<br>Gebäude der öffentlichen Sicherheit |
|---|---|---|---|
| **A** | X 50 | X 400 | X 350 |
| **B** | 50 < X 125 | 400 < X 600 | 350 < X 500 |
| **C** | 125 < X 200 | 600 < X 800 | 500 < X 650 |
| **D** | 200 < X 275 | 800 < X 1000 | 650 < X 800 |
| **E** | 275 < X 350 | 1000 < X 1200 | 800 < X 950 |
| **F** | 350 < X 425 | 1200 < X 1400 | 950 < X 1100 |
| **G** | X > 425 | X > 1400 | X > 1100 |

## 6. 2 Die Umrechnungsfaktoren und ihre Quellen

### Allgemeine Umrechnungsfaktoren

| Energie oder Energiequellen | Art der Umrechnung | Umrechnungs faktor | Einheit |
|---|---|---|---|
| | MWh to kWh | 1000 | kWh/MWh |
| | kWh to MWh | 0,001 | MWh/kWh |
| Holzscheite | kg to kWh | 4,3 | kWh/kg |
| Holzhackschnitzel | kg to kWh | 3,3 | kWh/kg |
| Holzpellets | kg to kWh | 4,9 | kWh/kg |
| Steinkohle | kg to kWh | 8,6 | kWh/kg |
| Braunkohle | kg to kWh | 5,4 | kWh/kg |
| Heizöl ( leichtes ) | l to kWh | 10,0 | kWh/l |
| Erdgas | $m^3$ to kWh | 10,1 | kWh/$m^3$ |
| Erdgas | Heiz/Brennwert | 0,9 | |
| Biogas | $m^3$ to kWh | 6,0 | kWh/$m^3$ |
| Flüssiggas | $m^3$ to kWh | 26,0 | kWh/$m^3$ |
| Flüssiggas | kg to kWh | 12,9 | kWh/kg |
| Flüssiggas | Heiz/Brennwert | 0,9 | |

## Umrechnungsfaktoren für Energieträger

| Energie oder Energiequelle[21] | Umrechnungsfaktor Endenergie zu Primärenergie [kWh/kWh] | Art des Umrechnungsfaktors | Umrechnungsfaktor Endenergie zu $CO_2$-Aquivalente [kg/kWh] | Quelle |
|---|---|---|---|---|
| Erdgas | 1,14 | $CED_{total}$ | 0,25 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |
| Flüssiggas | 1,13 | $CED_{total}$ | 0,27 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |
| Biogas | 1,14 | $CED_{total}$ | 0,25 | |
| Heizoel | 1,13 | $CED_{total}$ | 0,31 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |
| Steinkohle | 1,08 | $CED_{total}$ | 0,44 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |
| Braunkohle | 1,21 | $CED_{total}$ | 0,45 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |
| Holzscheite | 1,00 | $KEV_{total}$ | 0,00 | Database ProBas, "Xtra-Rest\Holz-D-Wald" 2000 |
| Holzhackschnitzel | 1,03 | $KEV_{total}$ | 0,01 | Database ProBas, "Hacker-gross\Holz-HS-grob" 2000 |
| Holzpellets | 1,06 | $KEV_{total}$ | 0,01 | Database ProBas, "Fabrik\ Holz-Pellets-Holzwirtschaft" 2000 |
| Sonnenkollektor | 1,00 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,05 | Annahme der Arbeitsgruppe Display™ basierend auf der database ProBas, "Solarkollektor-Flach" 2000 |

## Umrechnungsfaktoren für die Erzeugung von elektrischer Energie

## ( durchschnittliche nationale Energieproduktion )

| Ländercode[22] | Umrechnungsfaktor Endenergie zu Primärenergie [kWh/kWh] | Art des Umrechnungs-Faktors | Umrechnungsfaktor Endenergie zu $CO_2$-Aquivalente [kg/kWh] | Quelle |
|---|---|---|---|---|
| AT | 1,42 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,24 | Database ProBas, "El-KW-Park-A" 2000 |
| BE | 3,09 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,31 | Database ProBas, "El-KW-Park-B" 2000 |
| BG | | | | |
| CH | 1,86 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,04 | Database ProBas, "El-KW-Park-CH" 2000 |
| CY | | | | |
| CZ | 3,18 | $CED_{nonrenewable+renewable}$ | 0,88 | GEMIS 4.14 results 09.2002, Öko-Institut |
| DE | 2,64 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,62 | Database ProBas, "El-KW-Park-D" 2000 |
| DK | 2,15 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,69 | Database ProBas, "El-KW-Park-DK" 2000 |
| EE | | | | |
| ES | 2,50 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,53 | Database ProBas, "El-KW-Park-E" 2000 |
| FI | 2,17 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,41 | Database ProBas, "El-KW-Park-SF" 2000 |
| FR | 3,24 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,10 | Database ProBas, "El-KW-Park-F" 2000 |
| GB | 2,54 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,55 | Database ProBas, "El-KW-Park-UK" 2000 |
| GR | 2,54 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,88 | Database ProBas, "El-KW-Park-GR" 2000 |

[21] Alle Umrechungsfaktoren für die Brennmaterialien beziehen sich auf den Heizwert.
[22] Entsprechend der ISO-3166-1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| HR | | | | |
| HU | | | | |
| IE | 2,39 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,70 | Database ProBas, "El-KW-Park-IRL" 2000 |
| IT | 2,14 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,54 | Database ProBas, "El-KW-Park-I" 2000 |
| LT | | | | |
| LU | 1,39 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,36 | Database ProBas, "El-KW-Park-L" 2000 |
| LV | | | | |
| MT | | | | |
| NL | 2,26 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,62 | Database ProBas, "El-KW-Park-NL" 2000 |
| NO | 1,02 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,01 | Database ProBas, "El-KW-Park-NOR" 2000 |
| PL | 2,70 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 1,01 | Database ProBas, "El-KW-Park-PL" 2000 |
| PT | 2,14 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,63 | Database ProBas, "El-KW-Park-P" 2000 |
| RO | | | | |
| SE | 1,89 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,08 | Database ProBas, "El-KW-Park-S" 2000 |
| SI | | | | |
| SK | 3,18 | $CED_{nonrenewable+renewable}$ | 0,88 | Assumption made by the Display™ working group based on GEMIS 4.14 results 09.2002, Öko-Institut |
| TR | 2,54 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,64 | Database ProBas, "El-KW-Park-TK" 2000 |
| UA | | | | |

## Umrechungsfaktoren für die Produktion von Elektrizität

## (spezifische Energiequellen)

| Energie oder Energiequellle | Umrechnungs-faktor Endenergie zu Primärenergie [kWh/kWh] | Art des Umrech-nungs-faktors | Umrechnungs-faktor Endenergie zu $CO_2$-Aquivalente [kg/kWh] | Quelle |
|---|---|---|---|---|
| Polycrystalline PV Zelle | 1,51 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,16 | Database ProBas, "Solar-PV-mono-Rahmen+Rack-D" 2000 |
| Elektrizität (erneuerbar, Mix aus Wasser 50% /Wind 50%) | 1,05 | $KEV_{nonrenewable+renewable}$ | 0,03 | Database ProBas "Wasser-KW-gross-D" 2000 and "Wind-KW-Park-gross-D" 2000: Bestimmung des Mittelwertes, eigene Berechnungen Energie-Cités |

## Umrechnungsfaktoren für Fernwärme

## (Voreinstellungen)

| Energie oder Energiequelle | Umrechnungs-faktor Endenergie zu Primärenergie [kWh/kWh] | Art des Umrechnungs faktors | Umrechnungsfaktor Endenergie zu $CO_2$-Aquivalente [kg/kWh] | Quelle |
|---|---|---|---|---|
| Fernwärme produziert in einem Heizkraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlage | 0,78 | $CED_{total}$ | 0,24 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004, 70 % cogeneration |
| Fernwärme, produziert im Heizwerk (ohne Kraft-Wärme-Kopplungsanlage) | 1,49 | $CED_{total}$ | 0,41 | GEMIS version 4.14 calculation made by the IWU, 2004 |

## 6.3 Glossar

### $CO_2$-Emissionsfaktor

Der $CO_2$-Emissionsfaktor ist die Summe aller **$CO_2$-Emissionen**, die bei der Produktion und der Nutzung eines Produktes anfallen.

### $CO_2$-Emissionen

Um den Ausdruck "Treibhausgasemissionen", gemessen in kg $CO_2$-Äquivalente, zu vereinfachen, wird der Ausdruck "$CO_2$-Emissionen" in diesem Benutzerhandbuch verwendet.

### $CO_2$ Äquivalente

$CO_2$ Äquivalente sind ein metrischer Ausdruck um Vergleiche zwischen der Vielzahl der Treibhausgase und ihres Treibhauspotentials (engl. Global warming potential, kurz: GWP) zu machen. Kohlendioxidäquivalente werden gewöhnlicher Weise in " Millionen metrische Tonnen von Kohlendioxidäquivalente (MMTCDE). Das Kohlendioxidäquivalent wird folgendermaßen abgeleitet: Die ausgebrachte Menge Gas (in MMTCDE) wird mit dem Treibhauspotential (GWP) multipliziert. Als Beispiel dafür ist Methan mit einem Treibhauspotential von 21 anzuführen. Im Klartext, auf 100 Jahre bezogen, ist Methan 21mal schädlicher als Kohlenstoffdioxid. Oder beispielsweise Stickoxid mit einem GWP von 310. Umgerechnet heißt das also, dass 21 Millionen Tonnen Methan oder 310 Tonnen Stickoxid den gleichen Schaden verursachen wie eine Million metrische Tonnen Kohlenstoffdioxid. Auf dem Display™ Poster werden die Emissionen in Kilogramm von $CO_2$ Äquivalenten angezeigt.

### $CO_2$ Kennzahl

Die $CO_2$ Kennzahl beschreibt die Treibhausgasemissionen, ausgedrückt in $CO_2$ Äquivalente, pro Quadratmeter der Gebäudenutzfläche pro Jahr.

### Kraft-Wärme-Kopplungskraftwerk

Ein Kraft-Wärme-Kopplungskraftwerk ist ein thermisches Kraftwerk in dem der Dampf aus den Heizungskesseln auch noch Generatoren für die Elektrizitätserzeugung antreibt. Kleine Anlagen (oft im Gebäude stationiert) werden als Block-Heiz-Kraft-Werk, kurz BHKW, bezeichnet.

### Kumulierter Energieaufwand ( KEA )

Der kumulierte Energieaufwand ist in der deutschen Richtlinie VDI 4600 festgelegt und ist gleich der Summe aller Primärenergieeingaben in ein Produkt oder Dienstleistung. Das beinhaltet dessen Produktion, Benutzung und dessen

Entsorgung. Es enthält weiterhin nicht nur den Energieaufwand, der notwendig ist um das Produkt herzustellen bzw. die Dienstleistung bereitzustellen, es enthält auch die Energie, die im eigentlichen Produkt gespeichert ist. Zum Beispiel den Heizwert von Mineralöl in Plastikprodukten.

### Kumulierter Energieverbrauchsfaktor

Der kumulierte Energieverbrauchsfaktor beschreibt den Gesamt-Primärenergieverbrauch, welcher mit der Herstellung und Nutzung eines Produktes bzw. einer Dienstleistung verbunden ist. Er bezieht alle Vorstufen der Produktion mit ein, schließt aber die Primärenergie aus, die in den Materialien enthalten ist. Als Beispiel dafür ist die Primärenergie des Mineralöls zu nennen, welche in Plastikprodukten gespeichert ist. Des weiteren wird nicht die Energie für die Entsorgung mit ins Kalkül gezogen. Im Benutzerhandbuch wird dafür der Abkürzung KEV verwendet.

### Effizienz

Effizienz ist definiert als der Quotient aus Energieabgabe und Energieeingabe einer Maschine.

Die Effizienz bspw. bei herkömmlichen Kohlekraftwerken liegt bei ca. 40%, d.h. nur 40% der eingesetzten Energie dient der Stromerzeugung. Der Rest geht als Abwärme, Reibungsverluste usw. verloren. Wird dieser Rest in andere Energieformen wie Wärme umgewandelt erhöht sich auch der Wirkungsgrad.

### Energieendverbrauch

(*oder gelieferte Energie*) Endenergie ist der Teil der Sekundärenergie, der für den Konsumenten zur Verfügung steht. Der Wert ist gleich der Sekundärenergie reduziert um die Verluste entstanden aus Transport und Umformung. Es ist der Teil der Energie, der schlussendlich im Gebäude verbraucht werden kann.

### Treibhausgase

Treibhausgase sind gasförmige Schadstoffe, die bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen und anderen klimaschädigenden Prozessen in die Atmosphäre abgegeben werden. Im Kyoto Protokoll wird von folgenden Treibhausgasen gesprochen: Kohlenstoffdioxid ($CO_2$), Methan ($CH_4$), Stickoxid ($N_2O$), Kohlenwasserstoffe ($N_2O$), vollhalogenierter Fluorkohlenwasserstoff (PFCs) und Schwefelhexanfluorid ($SF_6$).

### Gebäudenutzfläche

Die Gebäudenutzfläche eines Gebäudes ist die gemessene Fläche zwischen den Außenwänden auf jeder Etage. Die Fläche enthält somit alle innenliegenden

Wände, Trennwände, Säulen, Pfeiler und gebäudeinterne Auskragungen, Balkone, Treppenschächte, Toiletten, Aufzugs Vorhalle, Gewächshäuser und Feuerkorridore. Atrien werden nur einmal in die Berechnung einbezogen, dies geschieht nur durch die Fläche auf Erdgeschossniveau.

Im Umkehrschluss enthält die Gebäudenutzfläche nicht folgenden Flächen: die Dicke der Außenmauer, externe Auskragungen, externe Balkone und externe Feuertreppen. Des weiteren finden kein Eingang in die Berechung unbenutzte und unbeheizte Flächen wie Keller und Dachböden. Die Einheit der Fläche ist $m^2$.

### (Unterer) Heizwert

Der (untere) Heizwert beschreibt die Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer spezifischen Brennstoffmenge frei wird, wenn das bei der Verbrennung entstehende Wasser in dampfförmigem Zustand vorliegt und diese Wärme nicht genutzt wird.

### Primärenergie

Primärenergie ist eine Form der Energie, die keiner vom Menschen absichtlich verursachten Umwandlung unterworfen wurde. Beispiele sind die Sonnenenergie, Windenergie, Kernenergie, Kohleenergie, Mineralölenergie, Holzenergie, Torfenergie etc.

Jede Umwandlung von Primärenergie in Sekundär-Energieformen ist nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mit einem Verlust in Form von Abwärme (Wärmeenergie) verbunden.

### Primärenergiekennzahl

Die Primärenergiekennzahl beschreibt den Verbrauch an Primärenergie pro $m^2$ Gebäudenutzfläche pro Jahr.

### Sekundärenergie

Sekundärenergie: Energie, die durch eine vom Menschen absichtlich verursachte Umwandlung aus anderen Energieformen und -trägern bereitgestellt wird (z.B: Elektrische Energie, Fernwärme, Benzin, Dieselöl, Heizöl S, Heizöl EL, Koks, Briketts, etc.).

Sekundärenergie zeichnet sich durch mindestens eine der folgenden Eigenschaften aus (Liste unvollständig):

- gute Lagerfähigkeit (z.B. Koks, raffinierte Öle)
- gute Transportfähigkeit (z.B. Elektrische Energie)
- hohe Energiedichte (z.B. Koks)
- einfache/billige Herstellung (Briketts)

Eine dieser Eigenschaften wird im Normalfalle bevorzugt und zugunsten einer oder aller anderen Eigenschaften verstärkt (z.B. Energiedichte von Benzin erhöhen und dafür Lagerfähigkeit und Transport verkomplizieren). Oft sind die Nebenprodukte der Herstellung von Sekundärenergie ebenso nutzbare Sekundärenergie (z.B. Gas bei der Benzinherstellung, Fernwärme als Nebenprodukt der Herstellung elektrischer Energie), in solchen Fällen, und wenn die gewünschte Energieform nur an bestimmten Örtlichkeiten extrem günstig herzustellen ist, wird oft auch ein komplizierter, teurer und verlustreicher Transport in Kauf genommen.

### Brennwert

*(früher auch oberer Heizwert)* Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer spezifischen Brennstoffmenge frei wird, wenn das bei der Verbrennung entstehende Wasser in flüssigem Zustand vorliegt und die entsprechende Wärme genutzt wird.

### Nutzenergie

Die Nutzenergie ist der Anteil der **Endenergie** der tatsächlich dem Nutzer nach allen Umformungsprozessen zur Verfügung steht. Die Umwandlung von Endenergie in Nutzenergie erfolgt durch den Konsumenten z.B. durch die Umwandlung von elektrischer Energie in Beleuchtung, mechanische oder Wärmeenergie.

### Wasserkennzahl

Die Wasserkennzahl beschreibt den Wasserverbrauch pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche pro Jahr.

### Witterungskorrekturfaktor

Der Witterungskorrekturfaktor wird angewendet um die klimatischen Unterschiede zwischen dem Jahr der Datenerhebung und dem langjährigen Mitteln auszugleichen.